

**LATVIJAS UNIVERSITĀTE**  
**EKONOMIKAS UN SOCIĀLO ZINATŅU FAKULTĀTE**  
**VADĪBZINĀTNES UN BIZNESA NODAĻA**

**LEAN KĀ UZŅĒMUMA AS "VALMIERAS STIKLA  
ŠĶIEDRA" DARBĪBAS UZLABOŠANAS RĪKS TEKSTILA  
RAŽOTNĒ**

**LEAN AS A TOOL FOR IMPROVING THE  
OPERATIONS OF AS "VALMIERAS STIKLA  
ŠĶIEDRA" IN THE PLANT OF TEXTILE**

**BAKALAURA DARBS**

Biznesa vadības bakalaura studiju programma

Organizāciju vadības apakšprogramma

Autors: **Aleksandrs Čupovs**  
Studenta apliecības Nr.: ac17096  
Darba vadītājs: *Dr.sc admin, docente* Andžela Veselova

RĪGA 2025

## ANOTĀCIJA

Bakalura darba tēma ir “LEAN kā uzņēmuma AS ”Valmieras stikla šķiedra” darbības uzlabošanas rīks tekstila ražotnē”. Bakalaura darba mērķis ir izpētīt LEAN metožu pielietošanas praksi uzņēmuma AS “Valmieras stikla šķiedra” tekstila ražotnē un izvirzīt priekšlikumus LEAN metožu pielietošanas uzlabošanas iespējām. Bakalaura darbs sastāv no trīs nodaļām.

Pirmajā nodaļā autors veic literatūras referatīvo analīzi, pēta LEAN teorētiskos aspektus un apkopo informāciju par LEAN metodēm un rīkiem.

Otrajā nodaļā autors sniedz pētāmā uzņēmuma darbības raksturojumu un iepazīstina ar uzņēmumā izmantotajām LEAN metodēm un rīkiem.

Trešajā nodaļā autors analizē tekstila ražotnes vadības komandas un darbinieku domas par 5S metodes pielietošanu, kā arī noskaidro zināšanu līmeni par dažām ražotnē pielietotajām LEAN metodēm.

Noslēgumā autors apkopo secinājumus un sniedz priekšlikumus 5S projektu turpmākai īstenošanas uzlabošanai, kā arī citu LEAN rīku pielietošanas uzlabošanas iespējām tekstila ražotnē.

Darba gaitā iegūtās atziņas ļaus AS ”Valmieras stikla šķiedra” vadības komandai saskatīt problēmas, kuras rodas veicot izmaiņas darbinieku ierastajā ikdienā uzsākot pielietot LEAN rīkus un metodes un iespējamus risinājumus šo problēmu novēršanai nākotnē.

Darba apjoms ir 73 lapas, tajā ir iekļautas 4 tabulas, 28 attēli un 63 literatūras avoti.

Atslēgvārdi: LEAN, LEAN rīki, LEAN metodes, zudumi, efektivitāte, 5S metode.

## ANNOTATION

The topic of the bachelor's thesis is "LEAN as a tool for improving the performance of the company AS "Valmieras stikla šiedra" in the textile production". The aim of the bachelor's thesis is to investigate the practice of applying LEAN methods in the textile production plant of AS "Valmieras stikla šiedra" company and to put forward proposals for improving the application of LEAN methods. The bachelor thesis consists of three chapters.

In the first chapter, the author conducts a referential analysis of the literature, studies the theoretical aspects of LEAN and gathers information about LEAN methods and tools.

In the second chapter, the author provides a description of the company under study and introduces the LEAN methods used in the company. In the third chapter, the author analyzes the thoughts of the management team and employees of the textile factory about the application of the 5S method, as well as ascertains the level of knowledge about some of the LEAN methods used in the factory.

In the third chapter, the author analyzes the thoughts of the management team and employees of the textile factory about the application of the 5S method, as well as ascertains the level of knowledge about some of the LEAN methods used in the factory.

In the end, the author summarizes the conclusions and provides proposals for further improvement of the implementation of 5S projects, as well as possibilities for improving the application of other LEAN tools in the textile manufacturing plant

The insights gained during the work will allow the management team of AS "Valmieras stikla šiedra" to see the problems that arise when making changes in the employees' usual daily life and starting to apply LEAN tools and methods and possible solutions to prevent these problems in the future.

The volume of the work is 73 pages, it includes 4 tables, 28 images and 63 literature sources.

Keywords: LEAN, LEAN tools, LEAN methods, wastes, efficiency, 5S method.

## SATURA RĀDĪTĀJS

IEVADS.....	5
1. LEAN TEORĒTISKIE ASPEKTI.....	8
1.1. LEAN nozīme uzņēmējdarbībā.....	8
1.2. LEAN metodes un rīki.....	15
1.3. LEAN zudumu veidi.....	23
1.4. 5S – kā LEAN pamatmetode.....	26
2. LEAN PASĀKUMU ĪSTENOŠANA UZŅĒMUMĀ AS “VALMIERAS STIKLA ŠĶIEDRA”.....	30
2.1. Uzņēmuma darbības raksturojums.....	30
2.2. Uzņēmuma ārējās un iekšējās vides izvērtējums.....	32
2.3. Uzņēmumā pielietotās LEAN metodes.....	37
3. DARBINIEKU DOMAS PAR 5S METODI UN ZINĀŠANAS PAR LEAN PIELIETOTAJĀM METODĒM RAŽOTNĒ.....	46
3.1. Pētījuma metodoloģija.....	46
3.2. Interviju rezultātu apkopojums.....	48
3.3. Anketēšanas rezultātu apkopojums.....	50
SECINĀJUMI.....	64
PRIEKŠLIKUMI.....	67
IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI.....	69
PIELIKUMI.....	74
1. Pielikums: Piegādāto palešu izkraušanas process sākumā.....	74
2. Pielikums: Piegādāto palešu izkraušanas process pēc izmaiņām.....	75
3. Pielikums: Intervijas protokols.....	76
4. Pielikums: Anketa.....	78

## IEVADS

Kā nodrošināt pietiekamus peļņas rādītājus un spēt konkurēt plašajā piedāvājumu jūrā – jautājums, kas agrāk vai vēlāk ir katra uzņēmuma dienas kārtībā. Lai gan atbilde var būt ārkārtīgi vienkārša – samaziniet produkta vai pakalpojuma pašizmaksu un celiet produktivitāti, atrast veidus, kā to izdarīt var izrādīties diezgan sarežģīti. Viens no veidiem, kā ikdienā pievērsties tādiem jautājumiem, kas saistīti ar darba procesu uzlabošanu, ceļot uzņēmuma darba ražīgumu, jeb efektivitāti, kas noved pie izmaksu samazināšanas, ir iemācīties atpazīt un likvidēt vērtību nepievienošās darbības. Savukārt, kā tās atpazīt un kā ar tām strādāt, kā arī daudz citu labu rīku un metodiku apkopojumu var atrast LEAN darbības filozofijā.

LEAN, ko literatūrā var sastapt arī, kā Lean Management vai Lean Thinking, ir ikdienā pielietojama sistēma, ar kuras palīdzību tiek uzlabota uzņēmuma darbība. Tās pirmssākumi meklējami ražošanas nozares uzņēmumos, bet mūsdienās tā radusi plašu pielietojumu arī citās nozarēs un dažādās darbības jomās. Šīs sistēmas pamatā ir spēja ieraudzīt zudumus uzņēmuma iekšējos procesos, kuri nenes pievienoto vērtību piedāvātajam pakalpojumam vai ražotajam produktam, ja skatās klienta, jeb gala patērētāja acīm. LEAN ir veids kādā uzņēmums saimnieko, kāda ir tā izturēšanās pret savu mantu, gala vērtības radīšanai izmantotajiem resursiem un arī uzņēmuma darbiniekiem, jeb kopumā tā ir darbības filozofija, kas caurvij visu uzņēmumu no zemākā līdz augstākajam amatam un otrādi.

LEAN mērķis ir īpašs izmaksu samazināšanas, elastīguma virzītas produktīvas organizācijas veids, kas ietver trīs galvenos elementus, kurus saista pamatprincips: komandas darbs. Pirmkārt, darba vietas organizācijas standarti, kas apkopoti zem “5S” (šķirot, sakārtot, satīrīt, standartizēt un uzturēt), tiek uzskatīti par būtiskiem, lai pielāgotos mainīgajām ražošanas vajadzībām, tādējādi panākot elastību. Otrkārt, JIT (just in time) komponentā prioritāte ir uz klientu orientēts pieprasījums ražošanā. Atkāpjoties no ideāla, proti, pabeigt un piegādāt produktus tikai tad, kad tas ir nepieciešams, JIT galvenais mērķis ir likvidēt zudumus (muda), izmantojot samazinātu vai pat “bez krājumu” ražošanu. Tas balstās uz stingru plānošanas sistēmu, ko sauc par Kanban, kurai ir arī divi vēlami efekti: samazināt darba slodzi, ražojot tikai nepieciešamos daudzumus, un motivēt darbiniekus, uzņemoties tiešu atbildību pret klientiem. Trešais aspekts ir nepārtraukta uzlabošana jeb “nepārtraukta mācīšanās” (saukta par Kaizen), kuras mērķis ir sasniegt

uzlabotu produktu kvalitāti (praktiskās versijas ir pazīstamas kā pilnīga kvalitātes vadība vai pilnīga produktīva uzturēšana), izmantojot personīgo sniegumu un komandas darbu. Praksē Kaizen direktīvas balstās uz darbinieku pašpārbaudi un aktīvu sadarbību starp komandas locekļiem ar mērķi atrisināt ar kvalitāti saistītus jautājumus. Komandas darbu un darbinieku pilnvarošanu apliecina arī divi sekundāri elementi: Andon, labi redzams kvalitātes problēmu vizuālais indikators, un Jidoka, procedūra, kas ļauj darbiniekiem pārtraukt ražošanu un novērst kļūdas, tiklīdz tās rodas ražošanas procesā. Elementi, kas attiecas uz komandas darbu, palielinātu darbinieku līdzdalību un pilnvarošanu, tiek nodoti tālāk un pamatoti ar “komandas sanāksmēm, darba rotāciju, prasmju attīstības solījumu un centieniem panākt humānāku darba vidi.”<sup>1</sup>

Mūsdienās LEAN tiek pielietots arī daudzos Latvijas uzņēmumos. Latvijā šo pieeju, savulaik, sāka izmantot daži atpazīstami uzņēmumi. Tie bija uzņēmumi, kas sekojot līdzi citu valstu uzņēmumu piemēram, pieņēma izaicinājumu mainīties un veidot uz nepārtrauktu uzlabojumu balstītu procesu pilnveidošanas un uzņēmuma attīstības ceļu. Uz šodienu tādi uzņēmumi, kā SIA “Schneider Electric”, AS “HansaMatrix”, AS “Swedbank Latvija”, SIA “Brabantia Latvia” un daudzi citi turpina pierādīt tā laika izvēles priekšrocības šodienas tirgus apstākļos.

Neraugoties uz to, ka LEAN ietver vairākus desmitus dažādu rīku un metožu, ne visas no tām var būt noderīgas konkrētajā situācijā un pēc autora domām, pilnīgi noteikti, nebūtu ieteicams pašos pirmssākumos mesties iekšā un sākt pielietot uzreiz vairākas no tām. LEAN filozofijas iedzīvināšana uzņēmumā nav vienas nedēļas vai mēneša darbs. Tas var prasīt vairākus gadus, kamēr tiks pamainīts darbinieku domāšanas veids un attieksme pret darba vidi, inventāru un vienam pret otru.

Pētāmais jautājums – vai ir iespējama LEAN metožu praktiskā pielietošana bez pilnīgām to teorētisko aspektu zināšanām un vai lai sasniegtu maksimālo labumu efektivitātes uzlabošanā būtu trūkstošās zināšanas jāpapildina?

Bakalaura darba mērķis ir izpētīt LEAN metožu pielietošanas praksi uzņēmuma AS “Valmieras stikla šķiedra” tekstila ražotnē un izvirzīt priekšlikumus LEAN metožu pielietošanas uzlabošanas iespējām.

Bakalaura darba mērķa sasniegšanai tiks izvirzīti sekojoši uzdevumi:

---

<sup>1</sup> Zoltán M. (2021), Transnational transfer of lean production to a dependent market economy: The case of a French-owned subsidiary in Romania, *European Journal of Industrial Relations*, 27(4), 405-423

1. Veikt literatūras referatīvo analīzi, pētīt LEAN teorētiskos aspektus un apkopot informāciju par LEAN metodēm un rīkiem.
2. Sniegt pētāmā uzņēmuma AS “Valmieras stikla šķiedra” darbības raksturojumu un raksturot uzņēmumā pielietotās LEAN metodes.
3. Veikt tekstila ražotnes vadītāju komandas intervēšanu un darbinieku anketēšanu, pētīt un analizēt interviju un anketu iegūtos datus, analizēt tekstila ražotnes vadības komandas un darbinieku domas par 5S metodes pielietošanu, kā arī noskaidrot zināšanu līmeni par dažām ražotnē pielietotajām LEAN metodēm.
4. Sniegt secinājumus un priekšlikumus LEAN metožu pielietošanas uzlabošanas iespējām tekstila ražotnē.

Ierobežota darba apjoma dēļ, darba autors plašāk analizē tikai 5S metodi un ieguvumus ar izaicinājumiem, kas radušies šīs metodes ieviešanas laikā AS “Valmieras stikla šķiedra” tekstila ražotnē un pārējās uzņēmumā pielietotās LEAN metodes apskata bez dziļākas analizēšanas.

Pētījumā izmantotās metodes:

- Literatūras referatīvā analīze
- Kvalitatīvā metode – intervija
- Kvantitatīvā – anketēšana

Pētījuma periods no 2024. gada oktobra līdz 2024. gada decembrim.

# 1. LEAN TEORĒTISKIE ASPEKTI

Darba autors, apkopojot informāciju no vairākiem avotiem, nodaļas ietvaros ieskicē LEAN rašanās gaitu. Kas sekmēja tās rašanos, kad un kur tā pirmo reizi tika definēta kā LEAN. Veicot LEAN teorētisko aspektu referatīvo analīzi tiek analizēta tās ietekme uz uzņēmējdarbības attīstību sākot ar 19. gadsimta otro pusi, kā LEAN filozofijas ieviešana ir ietekmējusi uzņēmumus, kuri ir izvēlējušies iet taupīgās ražošanas un nepārtraukto uzlabojumu attīstības ceļu. Nodaļas otrajā daļā darba autors identificē, viņaprāt, izplatītākās LEAN metodes kuras pārsvarā izmanto ražojošie uzņēmumi, sniedz ieskatu to lietderīgumam un izmantošanas iespējām uzņēmumos. Trešo daļu autors velta LEAN filozofijas definētajiem zuduma veidiem, kurus pēc autora domām, pilnībā izprotot, uzņēmums sāk pilnīgi savādāk raudzīties uz saviem iekšējiem procesiem, veidojas labāks priekšstats par uzņēmuma resursu lietderīgu izmantošanu un skaidrība par LEAN metožu pielietošanas pienesuma būtiskumu. Noslēdzošajā nodaļas daļā padziļinātāk tiek analizēta LEAN metode 5S, kura tiek uzskatīta par LEAN pamatmetodi.

## 1.1. LEAN nozīme uzņēmējdarbībā

Jebkuras organizācijas darbības nepieciešamība ir būt produktīvai, nodrošināt augstus rezultātus, kvalitatīvu produktu vai pakalpojumu noteiktajā laikā, neaizmirstot par konstantu attīstību. Mūsdienās, globalizācijas apstākļos, nozares ievieš arvien jaunas metodes un rīkus, lai ražotu preces atbilstoši ilgspējības principiem. Tomēr ražošanas nozares saskaras ar izaicinājumiem, lai samazinātu darbības izmaksas, tirgus nekonekvenci, konkurenci un mūžīgu pieprasījumu. LEAN pielietošana palīdz nodrošināt nozaru ilgspēju, paveicot vairāk ar mazākiem resursiem, novēršot nevērtīgās darbības, lai saglabātu efektivitāti un rentabilitāti.<sup>2</sup> Darba autors pilnībā piekrīt šiem apgalvojumiem. Nemitīgi mainīgajos apstākļos uzņēmumiem ir jāmeklē veidi, kā būt labākiem par citiem, kā atšķirties no citiem un kā gūt lielāku peļņu, jo lai vai kā, bet

---

<sup>2</sup> John M.K. (2019), Factors for Effective Implementation of LEAN Manufacturing Practice in Selected Industries in Tanzania, *Procedia Manufacturing*, 33, 351-358

uzņēmējdarbība tomēr ir vērsta uz finansiālo ieguvumu un ja tāds ir, tad arī apkārtējās sabiedrības locekļi būs ieguvēji.

LEAN domāšana, instrumenti un metodes var uzlabot un mainīt uzņēmumu iekšējos procesus, kultūras normas un kopīgās vērtības, lai panāktu spēcīgāku darbības izcilības stāvokli un sniegtu uzņēmumiem lielākas konkurences priekšrocības.<sup>3</sup> LEAN ir domāšanas veids, ar kura palīdzību tiek meklēti veidi, kā sasniegt nepieciešamo vērtību, izmantojot pēc iespējas mazāk resursu. LEAN ir eksperimentēšana, kas nekad neapstājas un ir vērsta uz to lai atrastu veidu, kā sasniegt lielāko vērtību ar minimāliem zudumiem. Ar LEAN domāšanu vien nepietiek, tāpēc tai jāiet roku rokā ar praktiskām darbībām. Lean māca raudzīties uz procesu ar klienta acīm un atarst tās lietas, kuras nodrošina nepieciešamo vērtību tieši klientam. Tad, nepārtraukti eksperimentējot, darbinieki un vadītāji atrod iespējas, kā ieviest uzlabojumus savās ikdienas darbībās, neraugoties uz to vai tās ir saistītas ar fizisko vai mentālo piepūli, kas noved pie labākas darbības kvalitātes un plūsmas, ļau patērēt mazāk laika un piepūles, kā arī samazina kopējās izmaksas. Pēc LEAN prakses pielietošanas uzņēmums kļūst krietni elastīgāks un spēj pielāgoties nezūdošām izmaiņām tā iekšējā un ārējā vidē. Tas palīdz tam atšķirties no citiem uzņēmumiem, jo LEAN domāšana un tās metožu pielietošana piešķir tam sistemātiskāku un nepārtrauktāku pieeju mācībām.<sup>4</sup>

LEAN ir vadības filozofija, kura balstās uz Toyota ražošanas sistēmu. Tās mērķis ir uzlabot uzņēmuma kopējo sniegumu, pielietojot virkni instrumentu, paņēmieni un metožu. Tā ir balstīta uz zudumu un ražošanas neefektīvo procesu novēršanu, koncentrējoties uz vienkāršošanu, standartizāciju un nepārtrauktiem uzlabojumiem. Viens no galvenajiem sistēmas mērķiem ir novērst laika, naudas un citu resursu izšķiešanu.<sup>5</sup>

LEAN filozofijas ieviešana organizācijām piedāvā daudzas priekšrocības. Tas nodrošina darbības uzlabojumus, piemēram, saīsinātu izpildes laiku, samazinātu krājumu līmeni, palielinātu caurlaidspēju un uzlabotu resursu izmantošanu. Finansiālie ieguvumi ietver izmaksu ietaupījumus no zudumu likvidēšanas un palielinātu rentabilitāti. LEAN veicina arī kvalitātes uzlabojumus, veicinot nepārtrauktas uzlabošanas un problēmu risināšanas kultūru. Turklāt tas uzlabo darbinieku iesaistīšanos un pilnvarošanu, veicinot īpašumtiesību un atbildības sajūtu. LEAN filozofijas

---

<sup>3</sup> Sirkku M., Amir T., Juha V. (2023), A Design Thinking Approach: Applying 5S Methodology Effectively in an Industrial Work Environment, *Procedia CIRP*, 119, 363-370

<sup>4</sup> Lean Enterprise Institute (2023), *Understanding Lean Thinking and Practice Fundamentals*, e-book, p.3

<sup>5</sup> Driouach L., Zarbane K., Beidouri Z. (2023), The impacts of additive manufacturing technology on lean manufacturing, *Journal of Achievements of Materials and Manufacturing Engineering*, 120(1), 22-32.

pirmssākumi meklējami Toyota ražošanas sistēmā, ko Toyota Motor Corporation izstrādāja 20. gadsimta vidū.<sup>6</sup>

Sākotnēji, par procesa plūsmas uzlabošanas pasākumiem vienā no saviem darbiem min Koskela L. Ir pietiekami daudz pierādījumu tam, ka, izmantojot šos 11 principus, plūsmas procesu efektivitāte var ievērojami un strauji uzlaboties<sup>7</sup>:

- 1) Minimizēt darbības, kas nerada vērtību
- 2) Palielināt produkcijas vērtību, sistemātiski iekļaujot klientu prasības
- 3) Samazināt mainīgumu
- 4) Saīsināt cikla laiku
- 5) Vienkāršot, samazinot soļu, detaļu un savienojumu skaitu
- 6) Palielināt izvades elastību
- 7) Uzlabot procesa caurspīdīgumu
- 8) Koncentrēt kontroli uz visu procesu
- 9) Integrēt procesā nepārtrauktus uzlabojumus
- 10) Censties panākt līdzsvarotu pieeju starp plūsmas uzlabošanu un konversijas uzlabošanu
- 11) Izmantot salīdzinošo novērtēšanu, kā uzlabošanas rīku.

Vēlāk (Womack J. un Jones D., 1996) tos sadala piecos principos: vērtību plūsma, vērtību radošas plūsmas radīšana, klientu vērtība, vilkšanas pieeja un pilnveide, tiecoties uz pilnību. Viņi secināja, ka šie pieci principi radīs vismazāko darba, resursu un materiālu daudzumu, vienlaikus izpildot prasības.<sup>8</sup> Terminu LEAN ražošana (Lean Manufacturing) sākotnēji ieviesa Krafčiks J. 1988. gadā. 1991. gadā to populārāku padarīja Vomaka D., Džounsa D. un Rūsa D. izdotā grāmata "Mašīna, kas mainīja pasauli". Šis termins tika izmantots salīdzinot Japānas Toyota Production System (TPS) (Toyota ražošanas sistēmu) ar masveida ražošanu, kas tika ieviesta Rietumu ekonomikā. Pēc Otrā pasaules kara bija milzīgs spiediens uz materiālu resursiem un Toyota nebija izņēmums, kas saskārās ar šīm grūtībām. Uzņēmums saskārās ar daudziem darba streikiem, fiksēja zaudējumus pirms nodokļu nomaksas un bija uz bankrota sliekšņa 1950. gadā. Tas lika Ohno T.

---

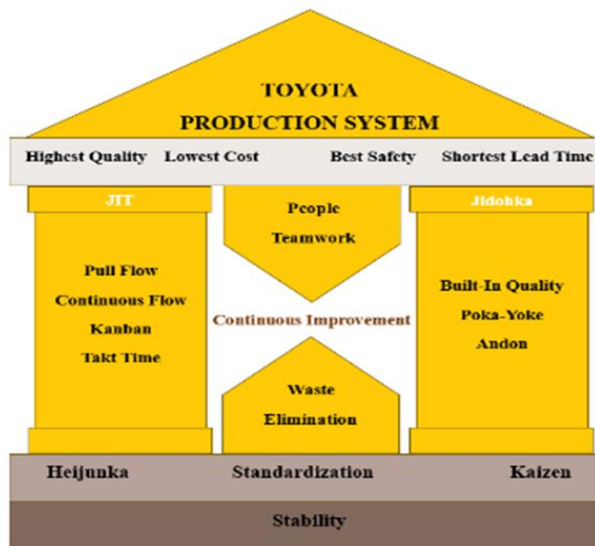
<sup>6</sup> Babbu K. (2023), A Review on Lean Manufacturing Implementation, Lean Construction Journal, 1, <https://www.researchgate.net/publication/372365854>

<sup>7</sup> Kaskela L. (1992), Application of the new production philosophy to construction, CIFE Technical Report, 72, 65.

<sup>8</sup> Haritha M. D., Ashwin R., Musa A., Yasser E. I., Prachi V. I. (2024), Reducing non-value added (NVA) activities through lean tools for the precast industry, Heliyon, 10(7), e29148

ievieš jaunu konceptu ar jēdzienu TPS, lai novērstu zudumus dzinēja apstrādes ražotnē. Rezultātā TPS māja ar saviem pilāriem ir kļuvusi par labi pazīstamu ikonu lielākajā daļā pasaules nozaru.<sup>9</sup>

Lean principus var vizualizēt TPS māja (sk. 1.1.attēls).



1.1.Attēls. **Toyota ražošanas sistēmas māja**

*Avots:* Goksu A., Sinan O. (2024), Lean Thinking in Healthcare 5.0 Technologies: An Exploratory Review, IEOM Society International, DOI: 10.46254/NA09.20240079

TPS nama pamats ir balstīts uz procesa stabilitāti un standartizāciju, uz kuriem uzņēmumi var veidot savas perspektīvas. Kaizen un Heijunka strādā kopā, lai izlīdzinātu klientu pieprasījumu, samazinot ražošanas svārstības un novēršot pārmērīgu produktu sūtīšanu. Labajā stabā Jidohka (Automātika) nodrošina augstas kvalitātes standartus, identificējot bojātos produktus un veicinot nepieciešamos uzlabojumus/labojumus ražošanas līnijā. Poka-Yoke (kļūdu novēršana) un Andon ir citas metodes, lai stiprinātu augstas kvalitātes standartus. Kreiso stabu ieskauj Just-In-Time (JIT), Pull Flow, Nepārtraukta plūsma, Kanban un Takta laiks. Šīs stratēģijas ir sinerģiskas, lai savlaicīgi un efektīvi apmierinātu klientu prasības, vienlaikus samazinot krājumus, tādējādi novēršot vienu no 7 zudumiem. Šo divu pīlāru mērķis ir sasniegt augstāko kvalitāti un zemākās izmaksas ar īsāko izpildes laiku, vienlaikus saglabājot atbilstību ar klientu prasībām. TPS nama pamatā ir cilvēku sinerģija, komandas darbs un apņemšanās samazināt zudumu daudzumu, par prioritāti izvirzot

<sup>9</sup> Maware C., Olufemi A. (2019), Lean manufacturing implementation in Zimbabwean industries: Impact on operational performance, International Journal of Engineering Business Management, 11, 1-12

nepārtrauktu procesu uzlabošanu.<sup>10</sup> Augstāk minēto metožu sīkāku analīzi darba autors sniedz darba 1.2. sadaļā.

Gan pirmajā "Mašīna, kas mainīja pasauli" (1991), gan otrajā grāmatā "Lean Thinking" (1996) Vomaks D., Džouns D. un Rūss D. aizsāka jaunradīta termina "LEAN" oficiālo ceļu un formalizēja tā piecus galvenos principus:

1. Noteikt vērtību – izprast, ko klients uztver kā vērtīgu. McKinsey pētījums atklāja, ka uzņēmumi, kas izceļas ar klientu vērtību identificēšanu, sasniedza par 3–7% lielāku peļņas normu nekā to nozares kolēģi.<sup>11</sup> To var uzskatīt par vienu no būtiskajiem punktiem ar kuru sākt ieviest LEAN pieeju. LEAN domāšanas veids ir apzināts mēģinājums pēc iespējas precīzāk noteikt vērtību konkrētiem produktiem, kurus piedāvā par noteiktu cenu, komunikācijā ar konkrētiem klientiem. Pārsvarā klienti labprātāk tērē savu naudu tur, kur redz tās lielāku atmaksāšanās iespēju; tāpēc viņi izlemj, kas ir visvērtīgākais.<sup>12</sup>

2. Vērtību plūsmas identifikācija - tas ietver efektīvu saskaņošanu starp izejvielām, informāciju, procesiem, nepieciešamo aprīkojumu un darbaspēku preču un pakalpojumu ražošanā. Ražotāju galvenais uzdevums būtu izstrādāt procesus, kas novērš visas nevērtīgās aktivitātes.<sup>13</sup> Ja darbības nebūs iespējams nomērīt, tās nebūs iespējams pārvaldīt. Ja darbības, kuras vajadzīgas lai veidotu, veiktu pasūtījumu un spētu piegādāt pakalpojumu vai produkciju, nevar identificēt, analizēt un sasaistīt, tās nav iespējams uzlabot un/vai pilnveidot.<sup>14</sup>

3. Izveidot nepārtrauktu plūsmu vērtībai - kad darbības, kuras nepienes vērtību, tiek noņemtas no plūsmas, atlikušās darbības izveido nepārtrauktu plūsmu, kas rada vērtību.<sup>15</sup> Izveidojot plūsmu, tiek nodrošināta vienmērīga produkta virzība vērtību plūsmā. Ir pierādīts, ka nepārtrauktas plūsmas ieviešana dažās ražošanas vidēs samazina izpildes laiku līdz pat 95%.<sup>16</sup>

---

<sup>10</sup> Goksu A., Sinan O. (2024), Lean Thinking in Healthcare 5.0 Technologies: An Exploratory Review, IEOM Society International, DOI: 10.46254/NA09.20240079

<sup>11</sup> Sujata S. D. (2024), Lean Manufacturing and Process Optimization : Enhancing Efficiency in Modern Production, International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology, 10(5), 265-273

<sup>12</sup> Marzouk M., Bakry I and El-Said M. (2012). Assessing design process in engineering consultancy firms using lean principles, Simulation, 88(12), 1532-1536

<sup>13</sup> Maware C., Olufemi A. (2019), Lean manufacturing implementation in Zimbabwean industries: Impact on operational performance, International Journal of Engineering Business Management, 11, 1-12

<sup>14</sup> Marzouk M., Bakry I and El-Said M. (2012). Assessing design process in engineering consultancy firms using lean principles, Simulation, 88(12), 1532-1536

<sup>15</sup> Marzouk M., Bakry I and El-Said M. (2012). Assessing design process in engineering consultancy firms using lean principles, Simulation, 88(12), 1532-1536

<sup>16</sup> Sujata S. D. (2024), Lean Manufacturing and Process Optimization : Enhancing Efficiency in Modern Production, International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology, 10(5), 265-273

4. Vilkšanas pieeja – ražošana pēc vilkšanas (pull) pieejas ļauj ražotājiem sākt ražošanas procesu, pamatojoties uz pieprasījums pēc produkta. Šis princips ļauj klientiem aktivizēt ražošanas procesu, nevis iepriekš sagatavoto produktu.<sup>17</sup>

5. Tiekšanās uz pilnību – LEAN ražošanas ieviešanas galvenais mērķis ir sasniegt pilnību. Lai to sasniegtu ir nepārtraukti jāanalizē katra procesa iespējamie uzlabojumi. Ražotāji zina, ka katrs process var būt uzlabots un tas nekad nav ideāls.<sup>18</sup>

Pasaules ekonomika pēdējā laikā piedzīvo daudz pārmaiņu. Ģeopolitiskā situācija parāda cik ļoti valstis ir atkarīgas viena no otras. Mūsdienu pasaules ekonomikas situācija liecina, ka tauta nevar pastāvēt nošķirti. Efektīvai attīstībai tur vajadzētu pastāvēt saiknei starp dažādu valstu ekonomikām. Šī tīklotā pasaules ekonomika ir radījusi spēcīgu konkurenci starp nozarēm. Sakarā ar to ir kļuvis svarīgi nodrošināt kvalitāti, izmaksas un ražošanas tehnoloģiju. Šķiet, ka LEAN ražošana ir ideāla atbilstība prasītajam.<sup>19</sup>

Pasaulē ir globāli pieņemta tehnoloģiskā un biznesa transformācija uz Rūpniecību 4.0, kur izmaiņas ietekmēs globālās ražošanas pamatus. Jaunā paradigma mudina uzņēmumus visā pasaulē, noteikt un pieņemt viņiem vispiemērotākās ražošanas stratēģijas viņu biznesam. Tāpēc ražošanas uzņēmumiem ir nepieciešams atkārtoti novērtēt savu pašreizējo ražošanas metodi, piemēram, Paralēlā inženierija (CE), Agile Manufacturing (AM), pielāgošana (MC), ātras atbildes Ražošana (QRM), Flexible Manufacturing (FM) kā arī Lean Manufacturing (LM). Tomēr LEAN tiek uzskatīts par vienu no populārākajām un plašākajām pārvaldības filozofijām dažādās jomās. Ražošanas jomā LEAN ir pierādījusi, ka tās izmantotās metodes un rīki ir kļuvuši par veiksmes faktoru un tiek pieņemti dažādās pasaules nozarēs līdz pat šim brīdim.<sup>20</sup>

LEAN ražošanas koncepcija tika izstrādāta, lai maksimāli palielinātu resursu izmantošanu, samazinot zudumu daudzumu, vēlāk tie tika formulēti, reaģējot uz mainīgo un konkurētspējīgo uzņēmējdarbības vidi. Strauji mainīgās uzņēmējdarbības vides dēļ organizācijas ir spiestas saskarties ar izaicinājumiem un sarežģījumiem. Jebkura organizācija neatkarīgi no tā, vai tā ir

---

<sup>17</sup> Maware C., Olufemi A. (2019), Lean manufacturing implementation in Zimbabwean industries: Impact on operational performance, *International Journal of Engineering Business Management*, 11, 1-12

<sup>18</sup> Maware C., Olufemi A. (2019), Lean manufacturing implementation in Zimbabwean industries: Impact on operational performance, *International Journal of Engineering Business Management*, 11, 1-12

<sup>19</sup> Naveen K., Syed S. H., Kunal S., Rayhan A., Rakesh K. Y., Vikas K. C. (2022), Lean manufacturing techniques and its implementation: A review, *Materials Today: Proceedings*, 64(3)

<sup>20</sup> Mohd S. R., Effendi M., Azrul A. R. (2021), Development of IoT-enabled data analytics enhance decision support system for lean manufacturing process improvement, *Concurrent Engineering: Research and Applications*, 29(3), 208-220

orientēta uz ražošanu vai pakalpojumiem, lai izdzīvotu, galu galā var būt atkarīga no tās spējas sistemātiski un nepārtraukti reaģēt uz šīm izmaiņām, lai palielinātu produkta vērtību. Tāpēc, lai sasniegtu šo pilnību, ir nepieciešams pievienotās vērtības process; līdz ar to ekonomiskas (LEAN) ražošanas sistēmas ieviešana kļūst par pamatkompetenci kas jāuztur jebkura veida organizācijām.<sup>21</sup>

LEAN filozofijas ieviešana iesaista darbaspēku apzinātā procesa uzlabošanā un veicina nepārtrauktu mācīšanos, dodot iespēju darbaspēka zināšanu līmeņa paaugstināšanai. LEAN veicina individuālu un grupu mācīšanās uzvedību un attīsta tādas svarīgus darbinieka atribūtus, kā piemēram: sadarbība, grupu lēmumu pieņemšana, vienaudžu izpratne un prāta vētra, lai rastu risinājumus. Pētījumi arī parāda, ka mācīšanās bija aizkavēta vidēs, kas pretojās LEAN pielietošanai. Saskaņā ar organizācijas mācīšanās teoriju, LEAN atvieglo “mācīšanos pirms darīšanas” un “mācīšanos darot”. Pirmajā gadījumā organizācijas pakļauj darbaspēku teorētiski mācīties par LEAN, izmantojot apmācību un nozares pasākumus, bet otrajā mācīšanās notiek praktiski veicot LEAN projektu izpildi.<sup>22</sup>

LEAN metožu koordinēta īstenošana sniedz ievērojamus ieguvumus. Visaptverošs ražošanas uzņēmumu pētījums atklāja, ka tie, kas veiksmīgi ievieš taupības un procesu optimizāciju, sasniedza:<sup>23</sup>

- Krājumu līmeņa samazinājumu par 50-60%.
- Darba ražīguma pieaugumu par 40-50%.
- Par 60-80% samazinātu izpildes laiku
- 50–90% kvalitātes uzlabojumu (mēra pēc defektu līmeņa)
- Par 30–40% mazāku platību izmantošanu

Turklāt finanšu rādītāji tiek būtiski ietekmēti. Uzņēmumi ar nobriedušu lean ieviešanu ziņo:

- Ražošanas izmaksu samazinājums par 20-30%.

---

<sup>21</sup> Babbu K. (2023), A Review on Lean Manufacturing Implementation, Lean Construction Journal, 1, <https://www.researchgate.net/publication/372365854>

<sup>22</sup> Vijaya S. M, Anupama P. (2024), The interplay of lean practices and digitalization on organizational learning systems and operational performance, International Journal of Production Economics, 270

<sup>23</sup> Sujata S. D. (2024), Lean Manufacturing and Process Optimization : Enhancing Efficiency in Modern Production, International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology, 10(5), 265-273

- 15-20% naudas plūsmas uzlabojums
- 10-15% rentabilitātes pieaugums

Tomēr ir svarīgi atzīmēt, ka LEAN ieviešana ir ceļojums, nevis galamērķis. Organizācijām jābūt gatavām pastāvīgām pūlēm un nepārtrauktai pilnveidošanai. Vidēji ir nepieciešami 3–5 gadi, lai sasniegtu stabilu LEAN pielietošanu, un vadošie uzņēmumi nepārtraukti pilnveido savu praksi pat desmitgades pēc ieviešanas sākuma.<sup>24</sup>

Daudzi uzņēmumi ir uzlabojuši savu sniegumu un konkurētspēju, ieviešot LEAN, lai gan daudzi ir cīnījušies, lai saglabātu to ilgtermiņā. Organizācijas, kas pieņem LEAN, ne tikai cenšas sasniegt darbības uzlabojumus, bet arī meklē atzinību par savu apņemšanos sociālās atbildības jomā. Ilgtspējība arvien vairāk tiek uzskatīta par nākamo soli ekonomiskajā ražošanas evolūcijā. Lai gan produktivitātes pieaugums un izmaksu samazināšana ir būtiska uzņēmuma ekonomiskai izdzīvošanai, šie mērķi ir jāsasniedz tādā veidā, kas samazina kaitējumu videi, uzlabo sociālo labklājību un veicina ilgtspējīgāku nākotni. LEAN ražošanas principi ir pastāvīgi pierādījuši savu efektivitāti, palīdzot ražotājiem risināt arī ilgtspējības problēmas.<sup>25</sup>

Darba autoram ir bijusi iespēja apmeklēt dažus Latvijā atpazīstamus uzņēmumus, kuri savu darbību balsta LEAN filozofijā. Tie ir tādi sevi pierādījuši uzņēmumi, kā: SIA “Brabantia Latvia”, SIA “Schneider Electric” un AS “Amber Latvijas balzams”. Šie uzņēmumi ar savu pieeju darba procesam bieži vien kalpo, kā paraugi tiem uzņēmumiem, kuri vēl tikai ir ceļā uz nepārtraukto uzlabojumu pieeju savā darbā.

## 1.2. LEAN metodes un rīki

Ražotāji saskaras ar grūtībām un izaicinājumiem ražošanas sektora izmaksu pieauguma, neefektivitātes, kvalitātes un drošības ietekmes dēļ. Klientu prasības, vēlmes un gaumes strauji mainās, un ražošanas uzņēmumiem ir jāpielāgojas. Daži rakstnieki minēja, ka potenciālais risinājums kvalitātes uzlabošanai darba vietas organizācijai ir 5S metode. 5S ir metode, ko 1980.

---

<sup>24</sup> Sujata S. D. (2024), Lean Manufacturing and Process Optimization : Enhancing Efficiency in Modern Production, International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology, 10(5), 265-273

<sup>25</sup> Mohammed I. B., Abdelmoneim B. M. M. (2024), The Interplay Between Digital Technologies and Sustainable Performance: Does Lean Manufacturing Matter?, Sustainability, 16(22), <https://doi.org/10.3390/su162210002>

gados izstrādāja Hiroyuki H. saskaņā ar Toyota ražošanas sistēmu (TPS). Pēc Todorovic M. un Cupic M. domām, viena no visatbilstošākajām metodēm LEAN filozofijā ir 5S, kurā tā ir stratēģija izmaiņām un mācībām organizācijas attīstībā. Kanamori S. (2015) apgalvoja, ka 5S ir metode, kas ieteikta kvalitātes uzlabošanai, likvidējot visus faktoros, kas nenovērtē un maksimāli palielina pievienotās vērtības līmeni organizācijā.<sup>26</sup>

Pēc autora domām 5S metode kalpo arī, kā uzņēmuma iekšējās kultūras veidošanas metode. Īstenojot 5S, uzņēmuma darbiniekiem tiek parādīts veids kādā būtu jāpieiet darba procesiem. Lai cik tie būtu svarīgi, nedrīkst atstāt novārtā tīrību un kārtību, kas beigu beigās pozitīvi ietekmēs to pašu procesu norisi.

Lai gan 5S metode ir pamatmetode, uzņēmumam, atkarībā no tā darbības un tā brīža risināmajām problēmām, būs jāpielieto arī citas metodes.

Andon ir metode, kura tiek izmantota kā daļa no vizuālās pārvaldības, lai veicinātu komunikāciju nozarē. Tā tiek izmantota, lai vizualizētu statusu un ražošanas traucējumus. Tas ļauj operatoram nekavējoties pārtraukt ražošanu ja tiek atklāts defekts, vienlaikus brīdinot vadību par notikušo. Tradicionāli, lai izveidotu Andon sistēmu, operators nospiež pogu vai velk vadu, kas rada signālu ar sirēnu un/vai apgaismojošām zīmēm, kā saucienus pēc palīdzības un aptur līniju, kad tiek atklāts defekts. Līdz ar tehnoloģiju attīstību Andon sistēma ir pārveidota par elektroniskām ierīcēm ar audio un krāsu kodētu vizuālo displeju. Nozares 4.0 vidē darbinieki saņem kļūdu ziņojumus un kļūdu atrašanās vietas tuvu reāllaikam, izmantojot, piemēram: planšetdatorus, viedtālruņus, uz galvas piestiprinātus displejus un viedos pulksteņus, kas lietotājiem nodrošina mērķtiecīgu paziņojumu reāllaikā.<sup>27</sup>

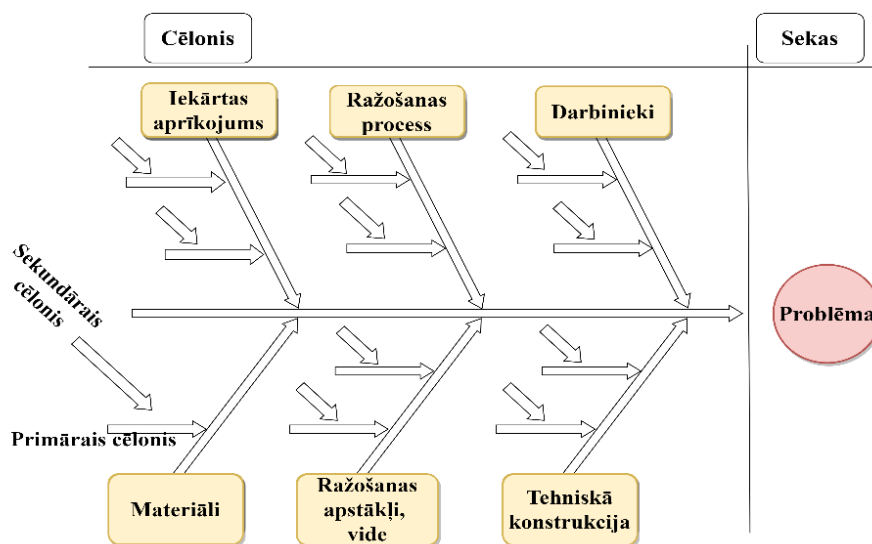
Išikavas (Ishikawa) diagramma ir grafisks rīks, kas parāda iespējamo noteikta notikuma vai problēmas cēloni. To sauc arī par zivju kaulu (fish bone) diagrammu vai cēloņu un sekū diagrammu. Išikavas diagramma sastāv no horizontālas bultiņas, kas attēlo efektu vai problēmu kas jāatrisina, un vairākām slīpām bultiņām, kas attēlo galveno cēloņu kategorijas (sk. 1.2.attēls), kas var veicināt ietekmi. Katrai kategorijai var būt apakškategorijas, kas norāda uz konkrētākiem

---

<sup>26</sup> Asokan V., Toong Hai S., Arasu R., Ratanakvisal, Zhou F., Chee-Pung (2022), THE EFFECTIVE IMPLEMENTATION OF THE 5S CONCEPT ON THE PERFORMANCE: A CASE STUDY OF A MANUFACTURING COMPANY IN MALAYSIA, The Seybold report, DOI: 10.5281/zenodo.6956027

<sup>27</sup> Laïla el A., Samah E., Said El M. (2020), A Literature Review on the Evolution of Lean Manufacturing, Journal of Systems and Management Sciences, 10(4), 13-30

cēloņiem. Bieži tiek izmantotas šādas kategorijas: metode, mašīna, materiāli, mērījumi, darbs un vide.<sup>28</sup>



1.2.Attēls. Išikavas diagramma

Avots: Autora veidots pēc Babris S., Kaļķis H., Pikšs M., Sorokins V. (2021). Praktiskais LEAN, Jelgavas tipogrāfija, lpp. 300

Šī metode izmanto uz diagrammu balstītu pieeju, lai pārdomātu visas iespējamās problēmas. Tas palīdz veikt rūpīgu situācijas analīzi. Ir četri rīka lietošanas soļi:<sup>29</sup>

1. Nosakiet problēmu.
2. Izstrādājiet galvenos iesaistītos faktoros.
3. Nosakiet iespējamās cēloņus.
4. Analizējiet savu diagrammu.

<sup>28</sup> Antonelli D., Stadnicka D., Litwin P. (2024), Inclusive manufacturing through the application of lean tools to sustainability issues, Procedia CRIP, 122, 593-598

<sup>29</sup> Liliana L. (2016), A new model of Ishikawa diagram for quality assessment, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 161, <http://iopscience.iop.org/1757-899X/161/1/012099>

Cēloņi parasti tiek grupēti galvenajās kategorijās, lai identificētu šos izmaiņu avotus. Kategorijas parasti ietver:<sup>30</sup>

- Cilvēki: ikviens, kas ir iesaistīts procesā;
- Metodes: kā process tiek veikts un konkrētās prasības tā veikšanai, piemēram politikas, procedūras, noteikumi un likumi;
- Mašīnas: jebkura iekārta, datori, instrumenti utt., kas nepieciešams darba veikšanai;
- Materiāli: izejvielas, detaļas, pildspalvas, papīrs utt., ko izmanto gala produkta ražošanā;
- Mērījumi: no procesa iegūtie dati, kas tiek izmantoti tā kvalitātes novērtēšanai;
- Vide: apstākļi, piemēram, vieta, laiks, temperatūra un kultūra, kādos process darbojas.

Ieguvumi no cēloņu un seku diagrammas izmantošanas: palīdz noteikt pamatcēloņus; mudina līdzdalībai; izmanto sakārtotu, viegli lasāmu formātu; norāda iespējamās izmaiņu cēloņus; palielinās procesa zināšanas; identificē datu vākšanas jomas.<sup>31</sup>

Japāņu termins Jidoka attiecas uz "inteliģentu automatizāciju" vai "autonomu automatizāciju". Šīs metodes mērķis ir izveidot mazus, neatkarīgi darbojošus kontroles ciklus, kas uzrauga ražošanas procesu, lai atklātu defektus to rašanās vietā un izvairītos no bojātu produktu ražošanas (kļūdu izplatīšanās). Jidoka metode izmanto sensorus vai mehāniskos principus, lai nodrošinātu autonomu procesa korekciju. Sensori konstatē procesa izvades novirzi no nepieciešamajām kvalitātes prasībām (defektu), kas noved pie automātiskas apturēšanas. Automātiskā procesa apturēšana defekta gadījumā ļauj darbiniekam vienlaikus darbināt vai uzraudzīt vairākas iekārtas. Procesā apturēšana rada spiedienu rīkoties, kam vajadzētu palīdzēt novērst cēloni un radīt nevainojamu procesu. Klasiskā Jidoka pieeja ļauj identificēt procesa kļūdas uzreiz pēc to rašanās un uzsākt atbilstošus pasākumus. Tomēr attīstība rūpniecības nozares 4.0 kontekstā satur ievērojamu potenciālu prognozējošai pieejai kvalitātes uzlabošanai ražošanas procesos. Jo īpaši potenciālās kļūdas var paredzēt pirms to rašanās un var novērtēt iespējamo ietekmi uz produktu un procesa kvalitāti. Galvenais prognozējamo procesu uzraudzības veicinošais faktors ir pieaugošā mērierīču pieejamība un datu uzglabāšanas aparatūras jauda. Tas ļauj

---

<sup>30</sup> Liliana L. (2016), A new model of Ishikawa diagram for quality assessment, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 161, <http://iopscience.iop.org/1757-899X/161/1/012099>

<sup>31</sup> Liliana L. (2016), A new model of Ishikawa diagram for quality assessment, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 161, <http://iopscience.iop.org/1757-899X/161/1/012099>

uzņēmumiem ģenerēt milzīgas datu krātuves, kurās ir ietvertas netiešas zināšanas par ražošanas procesiem. Izmantojot jaudīgu aparātūru, ierakstītos datus var novērtēt reāllaikā.<sup>32</sup>

Six Sigma (6σ) ir procesu uzlabošanas metožu un rīku kopums, ko uzņēmums Motorola izstrādāja un ieviesa 1987. gadā. Papildus ražošanai Six Sigma ir plaši izmantota arī pakalpojumos (veselības aprūpes praksē un slimnīcās; programmatūrā un IT, viesmīlības nozarē un mazumtirdzniecības nozarē un finanšu sektorā (tostarp bankās, finanšu pakalpojumos un apdrošināšanā). Six Sigma tiek izmantota kā organizēta struktūra, lai samazinātu organizatorisku procesu atšķirības, izmantojot uzlabošanas speciālistus, strukturētu metodi un darbības rādītājus stratēģisko mērķu sasniegšanai. Six Sigma metode ļauj uzņēmumiem samazināt lietas līdz kopsaucējam - defektiem uz vienību un tādējādi nodrošina kopīgu valodu un iespēju salīdzināt sevi ar līdzīgiem produktiem, procesiem un praksi. Six Sigma mēra defektus un samazina tos līdz 3,4 defektiem uz miljonu iespēju (DPMO – defects per million opportunities). “Iespēja” ir definēta kā jebkura iespēja neatbilst nepieciešamajām specifikācijām (sk. 1.1.tabulu).<sup>33</sup>

*1.1.Tabula*

#### Attiecība starp Sigma līmeni un defektiem uz miljonu iespēju

<b>Sigmas līmenis</b>	<b>Defekti uz miljons iespējām, skaits</b>	<b>Precizitāte %</b>
1	690000	31
2	308537	69.1
3	66807	93.3
4	6210	99.38
5	230	99.997
6	3.4	99.9997

*Avots:* Autora veidots pēc Pankaj M. M. (2022), Strategic Human Resource: Enhancing Performance With Six Sigma Approach, Compensation & Benefits Review, 54(2), 51-92

<sup>32</sup> Jochen D., Uwe D., Fabian N., Jurgen M., Yannick D. (2020), Systematic combination of Lean Management with digitalization to improve production systems on the example of Jidoka 4.0, International Journal of Engineering Business Management, 12, 1-9

<sup>33</sup> Pankaj M. M. (2022), Strategic Human Resource: Enhancing Performance With Six Sigma Approach, Compensation & Benefits Review, 54(2), 51-92

Lielākā daļa uzņēmumu ražo divu līdz trīs sigmu līmenī, kas nozīmē, ka ar katru miljonu iespēju rodas no 66 807 līdz 308 537 defektiem; tas nozīmē, ka no 6,7% līdz 30,9% no visa saražotā ir defekts. Sigmas kvalitātes līmenis parāda cik bieži defekti var rasties, savukārt augstāki sigmas kvalitātes līmeņi norāda uz procesu, kurā ir mazāka iespēja radīt defektus, kvalitātes līmenis arī attiecīgi palielinās.<sup>34</sup>

Kanban ir viens no TPS instrumentiem ko Ohno T. izmantoja lai fiziski ierobežotu iespēju ražot kaut ko lieku, kas nav nepieciešams tieši šajā brīdī. Jebkurus materiālus, detaļas, pusfabrikātus var sadalīt mazās partijās un ievietot attiecīgos konteineros vai noteiktās plauktu vietās. Katra tāda vieta saucas par Kanban noliktavu un ir definēta konkrētam detaļu skaitam, kā arī organizēta tā lai tur fiziski nebūtu iespējams ielikt vairāk detaļu nekā paredzēts. Katrai no tādām vietām tiek fiziski piesaistīta Kanban karte. Vēl viens sistēmas elements ir Kanban karšu dēlis. Pateicoties šim kopumam notiek materiālu un informācijas plūsmas virzība. Materiāli ar Kanban kartēm virzās uz nākamajām darba vietām, izmantotās kartes atgriežas uz Kanban dēļa.<sup>35</sup>

Efektīva apkopes stratēģija palīdz ražošanas organizācijām sasniegt pasaules līmeņa ražošanas veikspēju. Tāpēc, lai sasniegtu labu kvalitāti un produktivitāti, ir jāuzlabo pašreizējā apkopes prakse, ko var panākt, kritiski analizējot pašreizējās apkopes sistēmas un procesus. Šajā sakarā tiek izmantoti dažādi apkopes paņēmieni un pieejas veidi atkarībā no ražošanas metodes veida, piemēram, uz uzticamību vērsta apkope (RCM - Reliability-Centered Maintenance), kopējā produktīvā apkope (TPM - Total Productive Maintenance) un uz biznesu vērsta apkope (BCM - business-centered Maintenance). RCM pieeja optimizē fizisko līdzekļu uzticamību, identificējot sistēmas atteices režīmus un sarindojot rezultātu analīzi katram atteices režīmam. Lai gan BCM koncentrējas uz to, cik svarīgi ir iesaistīt apkopes metodi un tehniku ar uzņēmuma mērķiem. No otras puses, TPM ir apkopes filozofija, kas ne tikai uzlabo aprīkojuma stāvokli, bet arī palielina darbinieku morāli un apmierinātību ar darbu. Apņemšanās, apmācība un atbildība visos organizācijas līmeņos ir galvenais, lai nodrošinātu kultūras pārmaiņas un veiksmīgu TPM ieviešanu. TPM sistēma nosaka, ka tā darbojas kā rīks veikspējas, pieejamības un kvalitātes uzlabošanai.<sup>36</sup> TPM koncepcijas aizsācējs ir Nakajima S., kurš diezgan būtiski ietekmēja Japānas

---

<sup>34</sup> Pankaj M. M. (2022), Strategic Human Resource: Enhancing Performance With Six Sigma Approach, Compensation & Benefits Review, 54(2), 51-92

<sup>35</sup> Buklovskis G. (2021), TRANSFORMĀCIJA Ceļvedis tava uzņēmuma pārvēršanā par “veiksmes stāstu”, Jelgavas tipogrāfija, lpp. 94-95.

<sup>36</sup> Muhammad B. R., Hafsa J., Ismial U., Rajesh M. (2022), Development and Evaluation of Overall Equipment Effectiveness of Knitting Machines Using Statistical Tools, Sage Open, 1(2), 1-18

ražotāju ekonomisko attīstību 1970. gadu beigās. Vispopulārākais veiktspējas rādītājs TPM ir OEE. Pasaules līmeņa OEE rādītājs ir 85%, Tas veidojas no šādām vērtībām: 90% aprīkojuma pieejamība, 95% veiktspējas efektivitāte un 99% kvalitātes rādītājs (Evan & Lindsay, 2008).<sup>37</sup>

Iekārtu vispārējā efektivitāte (OEE – overall equipment effectiveness) ir sistēma ražošanas procesa efektivitātes mērīšanai. Tas ir mērīšanas rīks, ko izmanto, lai norādītu, cik efektīvi mašīnas darbojas. Tas mēra, vai mašīnas tiek izmantotas, cik lielu daļu laika mašīnas darbojas ar ātrumu, kādā tiek ražota produkcija, un procentuālo daļu no produkcijas, kas ir pareizas kvalitātes. Citā veidā OEE pēta produktivitātes samazināšanos, ņemot vērā ietekmi uz mašīnu vai iekārtu izmantošanu, aprīkojuma pieejamību, iekārtu veiktspēju un produkcijas kvalitāti. Metrika, kas tiek izmantota OEE aprēķināšanai, norāda, kuri procesa zudumi parāda vislielākās uzlabošanas iespējas, lai uzņēmums varētu pielikt pūles pareizajos jautājumos, lai uzlabotu iekārtu efektivitāti. Ikdienas uzraudzība, izmantojot jaunās digitālās tehnoloģijas, un turpmāka pamatcēloņu analīze, izmantojot datu analīzi, var palīdzēt veikt koriģējošas darbības cehā un var ievērojami uzlabot rūpnīcas OEE.<sup>38</sup>

Vēl viens svarīgs rīks ir Poka-Yoke, kura būtība ir cilvēcisko kļūdu novēršana. Lietojot Poka-Yoke rūpniecības sektoros, procesu fiziskās konstrukcijas tiek mainītas izmantojot fiziskas, funkcionālas un simboliskas ierīces kvalitātes kontrolei. Savukārt pakalpojumu sektorā Poka-Yoke tiek izmantots, lai novērstu pakalpojumu kļūmes un uzlabotu precizitāti. Palīg līdzekļi un fiksatori, uzraudzības instrumenti, svītrkodi un kontrolsaraksti ir daži Poka-Yoke ierīču piemēri. Kvalitātes kontrole un uzlabošana, samazināts iestatīšanās laiks un salūzšanu skaits, kā arī uzlabots atbildes līmenis un produktivitāte, ir Poka-Yoke ierīču lietošanas priekšrocības.<sup>39</sup>

Viens no rīkiem, kas saistīti ar LEAN, kā norādījis sarakstā Radnor Z., ir vērtību plūsmu kartēšana (VSM). Viņš klasificēja LEAN rīkus trīs kategorijās: tie, ko izmanto novērtēšanai, uzlabošanai un uzraudzībai. Starp darbības procesu novērtēšanas instrumentiem, VSM ir lielisks rīks jebkuram uzņēmumam, kas vēlas kļūt LEAN.<sup>40</sup> Vērtību plūsma ir viena no galvenajām

---

<sup>37</sup> Elbadawi I., McWilliams D. and Tetteh E. (2010). Enhancing Lean Manufacturing Learning Experience Through Hands-On Simulation, *Simulation & Gaming*, 41(4), 537-552.

<sup>38</sup> Arunabh B., Shoumodip R., Subhashis K., Mayank T., Ranjan C. (2020), An analytical approach to measure OEE for blast furnaces, *Ironmaking & Steelmaking*, 47(5), 540-544.

<sup>39</sup> Kapil G., Pallab S., Samuel L. G. (2024), A Review on the Implementation and Effectiveness of Lean Manufacturing Strategies for Industrial and Service Sectors, *Science, Engineering and Technology*, 5(1), DOI: 10.54327/set2025/v5.i1.157

<sup>40</sup> Pankaj K. B., Kavitha P., Ashutosh S. (2019), Application of Lean Tool for Process Improvement of Bank Branches, *IIM Kozhikode Society & Management Review*, 8(2), 131–142

darbībām, lai panāktu efektivitāti LEAN vadībā. Tā aptver produktu plūsmu un pakalpojumus, izmantojot dažādas aktivitātes, lai nodrošinātu vērtību klientam. Saskaņā ar Roteru M. un Šoku J. teikto, VSM (value stream mapping) ir atbalsts un LEAN filozofijas ieviešanas rīks. Tas ir definēts kā visas darbības, kas jāveic no paša sākuma līdz procesa beigām, apzinoties informācijas un materiālu plūsma. Tas ietver arī notveršanu laika periodā, kas nepieciešami dažādām aktivitātēm kopējā plūsmā. Šādas darbības dalās tādās kas rada pievienoto vērtību vai darbības, kas nerada pievienoto vērtību. VSM izmantošanas mērķis ir apskatīt visas iespējas procesā un noteikt jomas, kurās var veikt uzlabojumus, lai uzlabotu produktivitāti un efektivitāti. Saskaņā ar Roteru un Šoku teikto, VSM mērķis ir identificēt visus zudumus vērtību plūsmā un veikt izšķirīgus pasākumus, lai novērstu vai samazinātu šos zudumus.<sup>41</sup>

Interesanta koncepcija globālai stratēģiskai uzlabošanai ražošanas vai piegādes ķēdēs ir spageti adaptācijas karte vai spageti diagramma. Šāda veida diagramma sastāv no uzņēmuma un/vai visas teritorijas shēmas vai kartes, kurā tiek veiktas visas darbības. Šādā shēmā tiek savilkta līnija, kuras parāda, kur notiek produkta, personu un procesu kustība starp šiem procesiem. Ar dažādām krāsām vai stiliem var apzīmēt dažādās operācijas un/vai dažādas personas, procesus vai produktus. Sākotnējā diagrammā ar neuzlaboto procesu, parasti ir redzams, attēls ar daudzām savstarpēji sajauktām līnijām, kas krustojas dažādos virzienos un visā darbošanās zonā, kas līdzinās šķīvī ar spageti. Pēc veiktajiem uzlabojumiem, diagrammās var novērot (ja tas izdarīts pareizi) mazāk kustību, mazākus attālumus un mazāk operāciju.<sup>42</sup>

SMED (Single-Minute Exchange of Die) (latviski - vienas minūtes nomaiņa), tas ir moderns un plašs paņēmieni ko attīstīja Shingo S. Tas uz visiem laikiem izdzēs divus novecojušus pieņēmumus, kas raksturīgi ražošanas nozarei: 1. Lai pārslēgtos ātri un efektīvi, ir nepieciešams augsts zināšanu un spēju līmenis, kas paredz ilgu apmācību un lielu pieredzi. 2. Ražošana lielās partijās mazina ietekmi un līdzsvaru izmaksas, kas saistītas ar ilgu nomaiņu.<sup>43</sup> Ātrās pārejas metodi ražošanā visbiežāk izmanto, kad ir nepieciešamība novērst darbības, kas saistītas ar iekārtu iestatīšanas darbībām. Tiek meklētas iespējas, kā samazināt vērtību nepievienojošo laiku un atrast

---

<sup>41</sup> Bami A., Akinola O., Wenjun Z. (2021), Combining simple motion measurement, lean analysis technique and historical data review for countering negative labor cost variance: A case study, *International Journal of Engineering Business Management*, 13, 1-15

<sup>42</sup> Cawman M. (2024), Kaizen blitz the muda out of the firm's globalization strategy, *Journal of General Management*, 49(4), 315-322

<sup>43</sup> International Labour Organization (2017), *Lean Manufacturing Techniques For Textile Industry*, ILO Publications, p.63

vislabāko paraugu, kuram sekot. SMED metode nodrošina ātru un efektīvu pāreju no vienas darbības uz otru un tas palielina ražošanas elastību, kā arī uzlabo produkcijas ražošanas plūsmu.<sup>44</sup>

KPI jeb darba izpildes pamatrādītāji – šī ir viena no aktuālākajām pieejām, vērtējot uzņēmējdarbības efektivitāti, kurā tiek izmantoti finanšu un nefinanšu rādītāji, kas balstās uzņēmuma ilgtermiņa mērķos. Izmantojot šo metodi, problēmas ir iespējams atrisināt ātrāk, jo par tām runā sapulcēs un katrs no klātesošajiem var sniegt savu redzējumu to atrisināšanai. Ar šīs LEAN metodes palīdzību var operatīvi sekot līdzī sasniegtajiem rezultātiem un mērot darba ražīgumu un mērķu izpildi var kontrolēt darba procesu efektivitāti.<sup>45</sup>

Svarīgs nav uzņēmumu rīcībā esošo instrumentu, kas ieviesti, apjoms, bet kā pamatā esošie taupības principi veicina darbību veikspējas izcilību un klientu apmierinātību.<sup>46</sup>

Veicot literatūras analīzi, autors secina, ka lai sasniegtu labākos rezultātus, nepietiks tikai ar kādas atsevišķas metodes pielietošanu. Būs jāizmanto vairākas, kuras būs tam brīdim un situācijai visnepieciešamākās. Dažas metodes un rīki tiek integrēti uzņēmuma ikdienas darbu veikšanā, daži tiek pielietoti pēc nepieciešamības, piemēram pārskatot kādu procesu vai ieviešot jaunu.

### 1.3. LEAN zudumu veidi

Analizējot pieejamos materiālus par LEAN, noteikti nāksies vairākkārtīgi sastapties ar jēdzienu zudumi. Zudumi tās ir darbības, kas tiek veiktas, patērējot laiku, spēku, enerģiju un citus resursus, bet pēc klienta domām nerada vērtību gala produktam vai pakalpojumam.

TPS radītājs un ieviesējs Ohno T. savā grāmatā norāda: “TPS ar diviem pīlāriem, kas atbalsta absolūtu zudumu likvidēšanu, radās Japānā nepieciešamības dēļ. Padomājiet par to: "absolūtā zudumu likvidēšana.” Nevis zudumu samazināšana, bet to likvidēšana. Ohno T. zudumus iedalīja septiņos galvenajos veidos. Tie ir:<sup>47</sup>

---

<sup>44</sup> Babris S., Kaļķis H., Pikšs M., Sorokins V. (2021). Praktiskais LEAN, Jelgavas tipogrāfija, lpp. 244-249

<sup>45</sup> Babris S., Kaļķis H., Pikšs M., Sorokins V. (2021). Praktiskais LEAN, Jelgavas tipogrāfija, lpp. 174- 185.

<sup>46</sup> Dilupa N., Arun E., Hilal H. (2024), The role of lean, agility and learning ambidexterity in Industry 4.0 implementations, Technological Forecasting & Social Change, 206.

<sup>47</sup> Wilson L. (2010), How to Implement Lean Manufacturing, The McGraw-Hill Companies, Inc., p. 25-26.

Pārprodukcija. Tas ir visbriesmīgākais no visiem zudumiem, jo tas ne tikai pats ir zudums, bet papildina pārējos zudumus. Piemēram, pārprodukcijas apjoms ir jātransportē, jāuzglabā, jāpārbauda un iespējams, ir arī kāds bojāts materiāls. Interesanta piezīme par pārprodukciju ir tāda, ka gandrīz visa pārprodukcija ir plānota pārprodukcija. Tas ir plānots un bieži vien dažādu labu iemeslu dēļ. Piemēram, lai nodrošinātu, ka ir pietiekami daudz gatavās preces, daudzi uzņēmumi plāno papildu ražošanu un iepērk papildus izejvielas, jo tās procesa laikā izkritīs dēļ kvalitātes. Šis plānošanas process patiesībā ir tikai minējums un ievērojami palielina variācijas procesā. Vēl ļaunāk, daudzi uzņēmumi smagi strādā, lai precizētu plānošanas procesu, lai samazinātu plānveida pārprodukcijas izšķērdēšanu. Tādējādi mums jau tā ir ierobežots tehniskā darbaspēka piedāvājums, kas strādā, lai novērstu plānoto pārprodukciju, ko izraisa tiešām plānošanas process, kas saskatīja nepieciešamību, jo pastāv kvalitātes problēma, kas ietekmē ražošanas apjomu. Tātad, kāpēc gan nesākt ar kvalitātes problēmu un atbrīvoties no visiem šiem zudumiem? Izklusās vienkārši, taču tas bieži tiek ignorēts.<sup>48</sup>

Pārcenšanās. Pārmērīga apstrāde attiecas uz vairāku komponentu pievienošanu vai vairāk darbību veikšanu produktā vai pakalpojumā, nekā to pieprasa klients. Ražošanā tas varētu ietvert: augstākas precizitātes aprīkojuma izmantošanu, nekā nepieciešams; komponentu izmantošanu, vairāk analīžu veikšanu, nekā nepieciešams; risinājuma pārdomāšanu; komponentes pielāgošanu pēc tam, kad tā jau ir uzstādīta; vairāk funkciju, nekā nepieciešams. Birojā pārmērīga apstrāde var ietvert: detalizētāku atskaišu ģenerēšanu, nekā nepieciešams; nevajadzīgu darbību veikšanu pirkuma procesā; nevajadzīgu parakstu pieprasīšanu dokumentā; datu dubultu ievadīšanu; vairāk veidlapu, nekā nepieciešams un papildu darbības darbplūsmā. Viens vienkāršs veids, kā novērst pārmērīgu apstrādi, ir izprast darba prasības no klienta viedokļa. Pirms darba uzsākšanas vienmēr padomājiet par klientu, ražojiet atbilstoši tai kvalitātei un cerībām, kādas klients vēlas, un izgatavojiet tikai nepieciešamos daudzumus.<sup>49</sup>

Gaidīšana. Šis zuduma veids ir attiecināms uz produktiem, kuri gaida rindā uz nākamo ražošanas posmu, vai uz cilvēkiem, kas gaida uz nākamo darbu. Tas arī ir laiks, ko pavada, kamēr gaida resursu vai izejvielu piegādi. Kā arī produktu kavēšanās pie piegādes klientam ir zudumi.<sup>50</sup>

---

<sup>48</sup> Wilson L. (2010), How to Implement Lean Manufacturing, The McGraw-Hill Companies, Inc., p. 25-26.

<sup>49</sup> The Lean Way, The 8 Wastes of Lean, pieejams, <https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>, skatīts [14.12.2024].

<sup>50</sup> Ncube L. (2010). A Simulation of Lean Manufacturing: The Lean Lemonade Tycoon 2, Simulation & Gaming, 41 (4), 568-586

Krājumi. Dažreiz ir grūti saprast, ka pārāk lieli krājumi ir zudumi. Tas ir tāpēc, ka krājumi tiek uzskatīti par aktīvu. Bet pārmērība noteikti ir inventāra izšķērdēšana! Tas var radīt problēmas, piemēram, ilgāku izpildes laiku ražošanas procesā, neefektīvu resursu sadali, materiālu defektus vai bojājumus, kā arī krājumos paslēptas problēmas, kuru izskatīšanai nepieciešams ilgāks laiks. Krājumus var izraisīt pārlietu liela izejvielu un izejmateriālu iepirkšana, procesā esošo darbu pārprodukcija ar garām rindām vai ja ir saražots vairāk produkcijas nekā klients pieprasa.<sup>51</sup>

Kustības. Tas ir zuduma veids, jo, kas prasa laiku, bet neveicina rezultātu ir izšķērdība, piemēram, strādnieki meklē instrumentus vai detaļas.<sup>52</sup>

Defekti. Papildus fiziskiem defektiem, kas tieši palielina pārdoto preču izmaksas, tas var ietvert kļūdas papīros, nepareizas informācijas par precī nodrošināšanā, novēlotu piegādi, ražošanu pēc nepareizas specifikācijas, pārāk daudz izejvielu izmantošanu vai nevajadzīgu nobirumu ražošana.<sup>53</sup>

Transportēšana. Transportēšana ietver jebkādu materiālu pārvietošanu, kas nerada produkta pievienoto vērtību, piemēram, pārvietojot materiālus starp darbstacijām. Ideja ir tāda, ka materiālu transportēšanai starp ražošanas posmiem jātiecas uz ideālu, ka produkcija viena procesa izvadē tiek nekavējoties izmantota kā ievade nākamajam procesam. Pārvadāšana starp apstrādes posmiem rada pagarinājumu ražošanas cikla laikā, neefektīvu darbaspēka un telpas izmantošanu un var būt arī nelielus ražošanas pārtraukumus.<sup>54</sup>

Neizmantotais darbinieku potenciāls. Astotais zudums - Dažreiz koncentrējoties uz septiņu zudumu izslēgšanu, uzņēmumi aizmirst par LEAN aspektu, kas ir raksturīgs filozofijai, kā tā sākotnēji tika izstrādāta Japānā – cieņa pret cilvēkiem. Citiem vārdiem sakot, atzīšana ka uzņēmuma svarīgākie aktīvi ir tā darbinieki. Un šajā nolūkā, LEAN ieviesēji, dažreiz pievieno astoto zudumu – prasmes. Šāds zuduma veids rodas, ja uzņēmums pilnībā neizmanto tā līdzstrādnieku domas un talantus. Faktiski darbinieki var pat nolemt pamest uzņēmumu tā

---

<sup>51</sup> Global Six Sigma USA, pieejams <https://www.6sigma.us/lean-six-sigma-articles/lean-the-8-wastes/>, skatīts [14.12.2024].

<sup>52</sup> Ruffa S. A. (2011), The going lean fieldbook : a practical guide to lean transformation and sustainable succes, Lean Dynamics Research, p.23

<sup>53</sup> International Labour Organization (2017), Lean Manufacturing Techniques For Textile Industry, ILO Publications, p.21-22

<sup>54</sup> International Labour Organization (2017), Lean Manufacturing Techniques For Textile Industry, ILO Publications, p.21-22

vienkāršā iemesla dēļ, ka viņi nejūtas tā, it kā viņi tiktu uzklausi vai novērtēti, bet gan, kā tāds cipars skaitļu jūrā.<sup>55</sup>

Augstāk uzskaitītie zuduma veidi ir LEAN filozofijas pamats un pārsvarā visas metodes un rīki tiek pielietoti tieši šo zudumu izskaušanai vai vismaz iespējami lielākai samazināšanai. Pēc autora domām, kad ir pilnībā izprasta šo zudumu būtība, kļūst skaidrāka LEAN metožu pielietošanas nepieciešamība.

#### **1.4. 5S – kā LEAN pamatmetode**

Uzņēmumā Toyota, 5S metode tika noteikta, kā veiktspējas uzlabošanas sistēmas metode, kas tika izmantota servisa un ražošanas organizācijās. 5S metode tiek uzskatīta par LEAN pamatmetodi, kas palielina efektivitāti darba vietā un dod mums iespēju uzlabot produktu kvalitāti, samazināt izmaksas un uzlabot piegādes. Tādā veidā, izmantojot šo metodi, uzņēmumiem ir arī iespējams panākt lielāku produktivitāti.<sup>56</sup>

5S metodes ieviešana ir ieteicama, lai identificētu zudumus, kas var atrasties darba vietā. 5S metodi izmanto, galvenokārt uzsverot "mājas uzkopšanas" praksi, lai samazinātu zudumu daudzumu. 5S ideja ir filozofisks ietvars, ko 80. gados ieviesa Hiroyuki H. Toyota ražošanas sistēmas kontekstā. Tādējādi 5S metode parādās kā perspektīvs risinājums organizācijas kvalitātes uzlabošanai darba vietā. Galvenais mērķis ir novērst neefektivitāti un samazināt zudumu daudzumu ražošanas procesā. 5S ideja uzsver optimālu tehnoloģiju izmantošanu ražošanas līnijā un visaptverošas perspektīvas izkopšanu, lai iegūtu produktu bez defektiem. Izveidojot un uzturot standarta darbības procedūras darba vietā, 5S metode tiek izmantota, lai samazinātu nevajadzīgos zudumus un palielinātu ražošanu.<sup>57</sup>

Lielākā daļa no tiem, kas Japānā izmanto 5S uzskata, ka 5S ir noderīga ne tikai fiziskās vides uzlabošanai, bet arī domāšanas veida uzlabošanai. Acīmredzot 5S var palīdzēt visās dzīves jomās. Daudzas ikdienas problēmas var atrisināt, pieņemot šo metodi. 5S ir ne tikai mājturības

---

<sup>55</sup> Pereira R. (2009). Skill builder, The Seven Wastes, iSixSigma, 5(5), 1-2.

<sup>56</sup> Jarumy R.C.C., Grecia M.M.A., Gustavo A.M.C. (2022), 5S Methodology: literature review and implementation analysis, Journal of Scientific and Technological Research Industrial, 3(2), 37-45

<sup>57</sup> Muhammad W. A., Ansar A., Irfan A.K., Muhammad F. A. (2023), The Impact of Effective Implementation of the 5S Concept on Company Performance: A Case Study of a Manufacturing Company, NICE Research Journal, 16(2), 119-140

sistēma; tā ir integrēta pieeja produktivitātes uzlabošanai. 5S ir vesela kultūra, kas palielina ražošanu, uzlabo kvalitāti, samazina izmaksas, nodrošina savlaicīgu piegādi, uzlabo drošību un morāli. 5S primārais mērķis ir radīt tīru un sakārtotu vidi, kur visam ir vieta un viss ir savās vietās. Turklāt daudzi uzņēmumi sāk pārorientēties uz 5S, jo tas atklāj dažus no acīmredzamākajiem zudumu piemēriem. Tas arī palīdz izveidot ietvaru un disciplīnu, kas nepieciešama citu nepārtrauktas uzlabošanas iniciatīvu veiksmīgai īstenošanai.<sup>58</sup>

5S ir paņēmiens, kā sašķirot, sakārtot, safrīt, standartizēt un pastāvīgi uzlabot darba zonu. Tas ietver piecas darbības jeb soļus: Seiri (šķirošana), Seiton (sakārtots), Seiso (spīdēšana), Seiketsu (standartizēt) un Shitsuke (uzturēt) (sk. 1.4.attēls).



1.4.Attēls. 5S metodes ieviešanas soļi

*Avots:* Veres (Harea) C., Marian L., Moica S., Al-Akel S. (2018), Case study concerning 5S method impact in automotive company, *Procedia Manufacturing*, 22, 900-905

Sašķirot. Šķirošana vai Seiri ir pirmais solis 5S, kas fokusējas uz nevajadzīgu priekšmetu novākšanu no darba vietas. Tas padara darba zonu brīvāku un drošāku darbam. Šķirošanas posmā, tiek izlemts, kas ir vajadzīgs un ir jā saglabā, kas ir nevajadzīgs un ir jā aizvāc. Starp visiem priekšmetiem, materiāliem, instrumentiem tie jā sadala pēc nepieciešamības un lietošanas biežuma. Parasti šķirošanā izmanto Red-tagging vizuālo metodi, kas palīdz identificēt nevēlamās lietas un to lietderību.<sup>59</sup>

<sup>58</sup> Abdalrazig S.S., Adam A. (2019), Evaluating the effectiveness of 5S implementation in the industrial sector, *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 4(10), 804-808

<sup>59</sup> Avishkar A. Ahire, Amit B. Chaudhari, Omkar S. Ahirrao, Vijay B. Sarode (2021), Increasing Productivity Through Implementation of 5S Methodology In A Manufacturing Industry: A Case Study, *International Journal of Scientific Research in Multidisciplinary Studies*, 7(7), 51-57

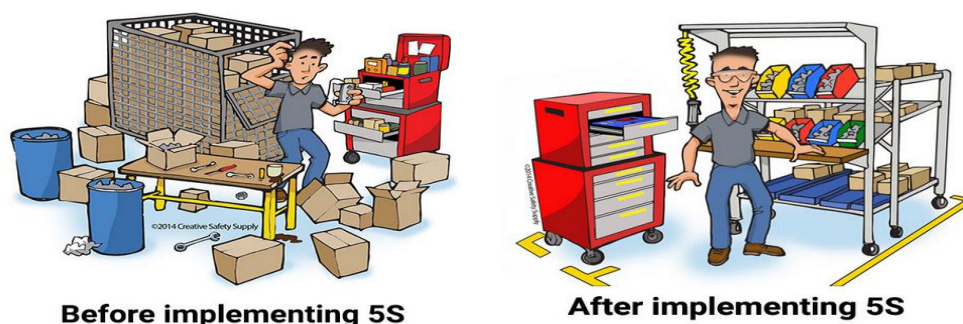
Sakārtot. Tad kad viss liekais ir aizvākts, palikušais ir jāsakārto, tā lai katram instrumentam un katrai lietai būtu paredzēta sava konkrēta vieta. Kārtojot lietas, jāpieturas pie principa, ka tuvāk izkārtot tās lietas, kuras vajadzīgas biežāk un tālāk tās, kuras retāk.<sup>60</sup>

Spodrināt. Šis solis ietver sevī darba vietas un piegulošo platību, kā arī piederīgo instrumentu un priekšmetu tīrīšanu un tās uzturēšanu ikdienā un instrumentu novietošanu tiem paredzētajās vietās. Tīras un sakārtotas telpas liecina par labi organizētu darbu un darbinieku pozitīvo attieksmi pret darbavietu.<sup>61</sup>

Standartizēt. Katra priekšmeta novietošanai ir jāizveido vizuālas norādes, lai nodrošinātu, ka darba vieta neaizaug ar nevajadzīgajām lietām. Labi standartizētā darba vietā jebkura novirze uzreiz būs pamanāma, piemēram ja trūkst kādas lietas vai arī ir kautkas lieks.<sup>62</sup>

Uzturēt. Uzturēt vai stiprināt solis nozīmē disciplīnas ieviešanu un tās ievērošanu. Šajā solī notiek darbs ar iepriekšējo soļu uzturēšanas principu. Tiek rīkoti auditi ar kuru palīdzību var atklāt nepilnības vai problēmas.<sup>63</sup>

Uzskatāms piemērs darba vietas izskatam pirms un pēc 5S metodes pielietošanas ir redzams 1.5. attēlā



### 1.5. Attēls. 5S metodes pielietošanas piemērs

*Avots:* Siddiqui A. (2021), Comparing the Workplace Organization Method 5s with the 7 Wastes (Muda) in Waste and Failure Management Tool, in the Health Care Quality Management, Journal of Scientific & Technical Research, 40(1), 31825-31831

<sup>60</sup> Babris S., Kaļķis H., Pikšs M., Sorokins V. (2021). Praktiskais LEAN, Jelgavas tipogrāfija, lpp. 14-15.

<sup>61</sup> Skalberga I., Kaļķis H., Roja Ž. (2022), LEAN organizēta darbavieta: 6S praktiskie padomi, lpp. 43-57.

<sup>62</sup> Babris S., Kaļķis H., Pikšs M., Sorokins V. (2021). Praktiskais LEAN, Jelgavas tipogrāfija, lpp. 14-15.

<sup>63</sup> Skalberga I., Kaļķis H., Roja Ž. (2022), LEAN organizēta darbavieta: 6S praktiskie padomi, lpp. 43-57.

Neskatoties uz to, ka tīrība un kārtība darba vietā bieži vien tiek pozicionēta, kā pašsaprotama lieta un lai cik 5S metodes ieviešana un izmantošana sākotnēji var šķist par elementāru lietu, bieži vien uzņēmumiem tas var kļūt par klupšanas akmeni un lielu izaicinājumu.

Noslēdzot šo nodaļu, darba autors secina, ka LEAN filozofijas ieviešana spēj ievērojami uzlabot uzņēmuma efektivitāti un peļņas rādītājus. LEAN arsenālā ir daudz dažādu metožu, kuras iespējams pielietot zudumu novēršanai, kas rodas darbības procesos. LEAN filozofijas pamatmetode ir 5S, kas ne tikai fiziski novērš zudumus darba vietā un uztur to tīru un kārtīgu, bet arī palīdz mainīt uzņēmuma darbinieku domāšanas veidu.

## 2. LEAN PASĀKUMU ĪSTENOŠANA UZŅĒMUMĀ AS “VALMIERAS STIKLA ŠĶIEDRA”

Šajā nodaļā darba autors sniedz pētāmā uzņēmuma raksturojumu, izvērtē iekšējās un ārējās vides faktoros un analizē uzņēmumā pielietotās LEAN metodes. Metodes 5S un Spageti diagramma tiek analizētas uz konkrētiem piemēriem, savukārt pārējās metodes netiek padziļināti analizētas. Īpašu uzmanību autors velta 5S metodei, kā LEAN pamatmetodei un metodei, kura uzņēmumā dažās nodaļās ir mērķtiecīgi ieviesta pirms salīdzinoši nesena laika, dažās ir ieviešanas stadijā un dažās vēl tikai tiek plānota.

### 2.1. Uzņēmuma darbības raksturojums

Valmieras stikla šķiedras rūpnīca savu darbību uzsāka tālajā 1963. gadā, kad darbu sāka stikla lodīšu, spolētavas, šķeterētavas, austuves, skābes apstrādes un stiklaplastu cehi.

Stikla šķiedras pavedieni ir pamats daudziem vieglo materiālu risinājumu pielietojumiem galvenajās ekonomikas nozarēs, tostarp celtniecībā, transportā, enerģētikā, rūpniecībā, aviācijā, militārajā jomā un daudzās citās. Stikla šķiedras ražošana ir šīs 21. gadsimta stikla tehnoloģiju vērtību ķēdes atslēga, kas ir ļoti svarīga pārejai uz elastīgu, oglekļa emisiju ziņā neitrālu ekonomiku.<sup>64</sup>

AS “Valmieras stikla šķiedra” un tās meitas sabiedrība (turpmāk tekstā abas kopā – VALMIERA GLASS GRUPA jeb GRUPA) ir viens no vadošajiem stikla šķiedras ražotājiem Eiropā ar vairāk nekā 60 gadu pieredzi šajā nozarē. GRUPAS galvenais darbības virziens ir stikla šķiedras ražošana, kas ietver stikla šķiedras pētniecību, produktu izstrādi un pārdošanu. GRUPA ir vienīgā uzņēmumu grupa pasaulē ar vertikāli integrētu struktūru un plašu stikla šķiedras produktu klāstu termoizolācijas tirgum ar temperatūras noturību līdz pat 1250°C. AS “Valmieras stikla

---

<sup>64</sup> Glass Fibre Europe, <https://glassfibreeurope.eu/provisional-anti-dumping-measures-on-chinese-glass-fibre-yarns/>, skatīts [15.12.2024].

šķiedra” specializējas stikla šķiedras un tās produktu ražošanā no šādiem trim dažādiem stiklu veidiem:<sup>65</sup>

- E-stikls ar temperatūras izturību 600+°C (1112°F);
- HR-stikls ar temperatūras izturību 800°C (1472°F);
- SiO<sub>2</sub>-stikls ar temperatūras izturību 1000+°C (1832°F).

AS “Valmieras stikla šķiedra” stikla šķiedras produkcija tiek izmantota tālākai pārstrādei, elektriskās, siltuma un skaņas izolācijas materiālos un kā gatavs materiāls mašīnbūvē, būvniecībā un citās jomās. Veiksmīga bijusi ražotnes darbības attīstība elektroauto segmentā. Meitas sabiedrība Valmiera Glass UK Ltd. ražo stikla šķiedras izstrādājumus aviācijas rūpniecībai, būvniecībai, termoizolācijai, tos izmanto arī ugunsdzēsībā un ugunsdrošībā kā nedegošus un dūmus necaurīdīgus materiālus. Tā specializējusies arī stikla šķiedras aušanā, audumu apstrādē izmantojot pārklāšanas un laminēšanas metodes.<sup>66</sup>

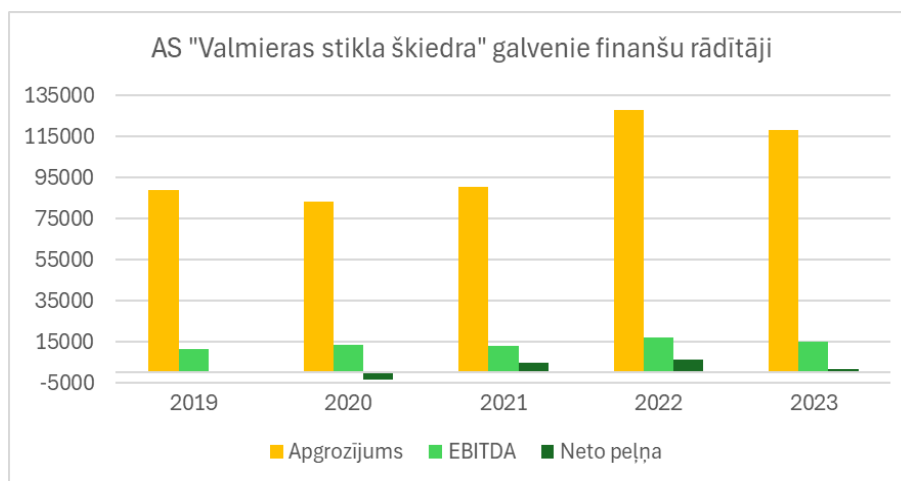
Kvalitātes augsto standartu noturēšana ir viens no dienas kārtības jautājumiem, kuram uzņēmumā pievērš lielu vērību. Ņemot vērā produkcijas īpatnību, klientu prasības pret kvalitāti ir ļoti augstas. Uzņēmuma kvalitātes pārvaldības sistēmas ir sertificētas saskaņā ar ISO 9001:2015 prasībām, kā arī uzņēmums ir sertificēts atbilstoši Energo pārvaldības sistēmas standartam ISO 50001:2011, Vides pārvaldības standartam ISO 14001:2015 un Arodveselības un darba drošības pārvaldības sistēmu standartam ISO 45001:2018. Sertifikātu esamība nebūt nenozīmē, ka uzņēmums ir apstājies pie šī sasnieguma, pilnīgi pretēji pieturēšanās pie vispārējām vadlīnijām un regulāra iekšējo un ārējo auditu veikšana, stimulē domāt pie nākamajiem soļiem efektivitātes un kvalitātes uzlabošanai. Uzņēmumā arī ir izstrādāta “Kvalitātes politika” un kā viens no punktiem tajā ir iekļauta nepārtraukta uzlabošana.

AS “Valmieras stikla šķiedra” darbinieku skaits pēdējos gados vidēji sastāda 1200 darbinieku. Šis kritērijs un uzņēmuma gada apgrozījuma lielums (sk. 2.1.attēls),

---

<sup>65</sup> KONSOLIDĒTAIS UN ATSEVIŠĶAIS GADA PĀRSKATS 2023, lpp.7-8., pieejams [https://www.valmieraglass.com/data/financial\\_report/lv\\_financial\\_report\\_2023.pdf](https://www.valmieraglass.com/data/financial_report/lv_financial_report_2023.pdf), skatīts [08.12.2024.].

<sup>66</sup> KONSOLIDĒTAIS UN ATSEVIŠĶAIS GADA PĀRSKATS 2023, lpp.12, pieejams [https://www.valmieraglass.com/data/financial\\_report/lv\\_financial\\_report\\_2023.pdf](https://www.valmieraglass.com/data/financial_report/lv_financial_report_2023.pdf), skatīts [08.12.2024.].



### 2.1. Attēls. AS “Valmieras stikla šķiedra” galvenie finanšu rādītāji, teur

Avots: Autora veidots izmantojot uzņēmuma publiskoto informāciju

ir pamatā tam, ka uzņēmums saskaņā ar Latvijas likumdošanu pēc statusa pieskaitāms pie lieliem uzņēmumiem.

### 2.2. Uzņēmuma ārējās un iekšējās vides izvērtējums

Ir daudzi faktori, kas ietekmē uzņēmuma darbību, tostarp ārējie vides faktori, piemēram, valdības politika, juridiskie un politiskie spēki, tehnoloģijas, resursi, konkurenti, klientu gaume.<sup>67</sup>

Latvijā politiskie lēmumi un nodokļu politika ir pietiekami spēcīgi un regulāri ārējie faktori, kas atstāj iespaidu uz uzņēmuma konkurētspēju. Bez tā, ka tiek celtas minimālās algas un transporta nodevas, pārskatīts sociālo iemaksu līmenis, uzņēmums pēdējos gados ir piedzīvojis vairākus izaicinājumus pārvarēt ietekmi no tādiem faktoriem, kā Covid 19 un ģeopolitiskie notikumi, kuri izraisīja energoresursu cenu kāpumu un kopējā pieprasījuma samazināšanos. Pēc Lursoft pieejamiem datiem<sup>68</sup>, Latvijā ar kodu 23.14. (stikla šķiedras ražošana) ir reģistrēti un uz doto brīdi aktīvi deviņi uzņēmumi no kuriem četri, ieskaitot AS “Valmieras stikla šķiedra” atrodas Valmieras novadā. Lai gan šie visi uzņēmumi ir uzskatāmi par konkurējošiem, tomēr pēc mēroga lielākie konkurenti AS “Valmieras stikla šķiedra” atrodas Eiropā, kas arī ir lielākais produkcijas noieta

<sup>67</sup> Hikmar A. M., Deni M. D., Acep S. (2021). Analysis of the external environment and internal control of company performance, *Inovbiz Jurnal Inovasi Bisnis Inovbiz Jurnal Inovasi Bisnis* 9(1), 70-77.

<sup>68</sup> Lutsoft, pieejams <https://nace.lursoft.lv/23.14/stikla-skiedras-razosana>, skatīts [1.12.2024].

tirgus. Starp šādiem var pieminēt Owens Corning, Saint-Gobain Vetrotex un Nippon Electric Glass. Neskatoties uz plašo savstarpējo konkurenci, viena no aktuālākajām tēmām 2024. gadā bija Ķīnas produkcijas ieplūšana Eiropas tirgū par dempinga cenām. Sakarā ar šo Eiropas stikla šķiedras ražotāju apvienība “Glass Fibre Europe”, kuras sastāvā ir arī AS “Valmieras stikla šķiedra”, pieprasīja antidempinga izmeklēšanas sākšanu, reaģējot uz pieaugošajiem pierādījumiem, ka Ķīnas ražotāji negodīgi konkurē ES tirgū. Sūdzībā tika parādīts, ka šis imports ir ar dempinga cenām un nodara kaitējumu ES ražošanas nozarei. Un 2024. gada oktobrī Eiropas Savienība paziņoja par pagaidu antidempinga pasākumu ieviešanu stikla šķiedras dzijas importam no Ķīnas.<sup>69</sup>

Papildus visam augstāk uzskaitītajam, uzņēmumam ir jādomā, kā samazināt globālās recesijas sekas, kas iestājas pēc centrālo banku lēmumiem par procentlikmju palielināšanu lai apslāpētu inflāciju, uz saviem pārdošanas rezultātiem.

Nenoliedzami viens no svarīgākajiem katra uzņēmuma darbības nodrošināšanai ir cilvēkresurss, kas Latvijas gadījumā ir liels izaicinājums, jo dabiskā pieauguma skaits samazinās<sup>70</sup> jau daudzus gadus pēc kārtas. AS “Valmieras stikla šķiedra” nav nekāds izņēmums uzņēmumu vidū un arī izjūt darbinieku trūkumu un ir spiesta piesaistīt speciālistus arī no tālākas apkaimes, bet arī tas nenodrošina vēlamo darbinieku skaitu. Situācija Valmieras apkārtnē ir diezgan neiepriecinoša (sk. 2.1. tabula).

---

<sup>69</sup> Glass Fibre Europe, <https://glassfibreeurope.eu/provisional-anti-dumping-measures-on-chinese-glass-fibre-yarns/>, skatīts [15.12.2024].

<sup>70</sup> Centralā statistikas pārvalde, pieejams <https://stat.gov.lv/lv/statistikas-temas/iedzivotaji/iedzivotaju-skaits/247-iedzivotaju-skaits-un-ta-izmainas>, skatīts [3.12.2024].

## Iedzīvotāju skaits gada sākumā Valmierā un reģionā

Iedzīvotāju skaits gada sākumā	2019	2020	2021	2022	2023	2024
<b>Valmiera</b>	<b>23044</b>	<b>22987</b>	<b>22971</b>	<b>22757</b>	<b>22585</b>	<b>22376</b>
		-57	-16	-214	-172	-209
..Cēsis	14999	14917	14815	14766	14713	14699
..Līgatne	1037	1016	1015	1011	1018	1009
..Gulbene	7185	7097	6982	6867	6782	6715
..Aloja	1141	1126	1091	1066	1077	1060
..Limbaži	6962	6911	6888	6762	6706	6613
..Sigulda	14174	14380	14396	14539	14584	14632
..Smiltene	5162	5230	5151	5083	5092	5129
..Mazsalaca	1161	1127	1124	1075	1105	1113
..Rūjiena	2808	2762	2725	2719	2684	2650
..Seda	1094	1064	1098	1102	1114	1092
..Strenči	1028	991	988	947	959	957
SUM	79795	79608	79244	78694	78419	78045
		-187	-364	-550	-275	-374

Avots: Autora veidots, izmantojot centrālās statistikas datu bāzi. IRS031. Iedzīvotāju skaits gada sākumā, tā izmaiņas un dabiskās kustības galvenie rādītāji reģionos, pilsētās un novados 2012 - 2024

No datiem apkopotajiem tabulā, var secināt, ka pēdējo piecu gadu laikā iedzīvotāju skaits Valmierā vidēji gadā ir samazinājies par 134 un summā ar tuvākajiem reģioniem ir samazinājies vidēji par 350 cilvēkiem gadu no gada. Tas izraisa nepieciešamību meklēt risinājumus piesaistot viesstrādniekus. Papildus tam darbinieku trūkums izdara spiedienu uz algām un lai piesaistītu aizvien jaunus darbiniekus un spētu noturēt esošos, atalgojumam ir jābūt pievilcīgākam par to ko piedāvā blakus esoši uzņēmumi.

Tehnoloģiskā attīstība dod iespēju uzņēmumam veidot pietiekami spēcīgu konkurenci citiem uzņēmumiem. Savukārt to mazina izaicinājumi kas saistīti ar Eiropas Savienības augstām prasībām sakarā ar CO2 nospieduma pēdas samazināšanu. Lai to nodrošinātu uzņēmumam nemitīgi jāmeklē jauni risinājumi un jāiegādājas jaunas iekārtas un ierīces, kas prasa lielas investīcijas.

Arī iekšējie faktori nevar palikt bez uzmanības un lai arī tos uzņēmumam ir iespēja ietekmēt, tie var radīt diezgan lielus izaicinājumus. Veicot iekšējo analīzi, uzņēmumi spēj stiprināt savu pamatdarbību un noteikt metodes ar kuru palīdzību uzlabot to darbību. Iekšējās analīzes svarīgākais iemesls ir šo iespēju noteikšana.<sup>71</sup>

<sup>71</sup> Internal analysis: Definition & Why it is important, QuestionPro, pieejams <https://www.questionpro.com/blog/internal-analysis/>, skatīts [25.11.2024].

Uzņēmums savu darbību uzsāka 1963. gadā un tā viens no lepnumiem ir darbinieki ar lielo darba stāžu, kuru vidū ir sastopami arī vairāk par 50 gadiem nostrādājušie. Nenoliedzami tie ir pieredzes bagātākie kolēģi, kuru sastāvu papildina jauni un aizrautīgi, kuri palīdz nodrošināt zināšanu mantojamību.

Lai novērtētu uzņēmuma iekšējās un ārējās vides faktorus, darba autors izveidoja SVID jeb stipro un vājo pušu, kas raksturo iekšējo vidi un iespēju un draudu, kas raksturo ārējo vidi, tabulu (sk. 2.2.tabula).

2.2.Tabula

### AS “Valmieras stikla šķiedra” SVID analīze

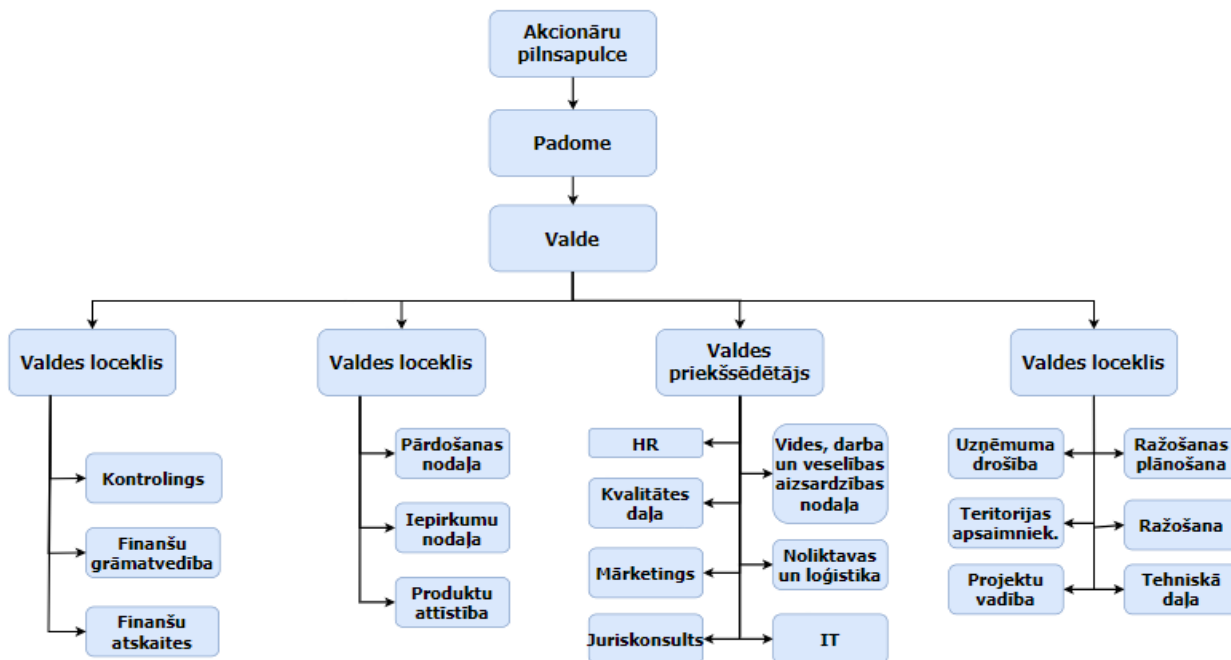
Stiprās puses	Vājās puses
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Plašs produkcijas klāsts</li> <li>• Darbinieku laika gaitā uzkrātās zināšanas</li> <li>• “Know-how” apstrādes tehnoloģijās</li> <li>• Atrašanās vieta tuvu pamata izejmateriāla iegūšanas vietai (karjers Lietuvā)</li> <li>• Gadu desmitiem atstrādāti ražošanas procesi</li> <li>• Atstrādāta kvalitātes nodrošināšanas sistēma</li> <li>• Pēctecības nodrošināšana</li> <li>• Eksportētās produkcijas īpatsvars – 96%</li> <li>• Vertikāli integrēta struktūra, kas mazina ietekmi no ārējiem izejmateriālu piegātātājiem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ražošanas jaudu nepilnīga un nevienmērīga noslodze</li> <li>• Šī brīža samazinātās finansiālas iespējas lielākām investīcijām ražošanas jaudas palielināšanai un izmaksu samazinājumam</li> <li>• Trūkst vienotas plānošanas sistēmas visos ražošanas posmos</li> <li>• Nepietiekami attīstīta iekšējās komunikācijas kultūra</li> <li>• Nepilnīga vienotu izmērāmu mērķu sistēma</li> <li>• Tāla atrašanās vieta no klientiem, lielākas loģistikas izmaksas</li> <li>• Darbaspēka trūkums</li> <li>• Augsta darbinieku mainība</li> </ul>

Iespējas	Draudi
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektro auto ražošanas apjomu pieaugums (stikla šķiedra tiek izmantota, kā izolators akumulatoros)</li> <li>• Jauna produkta stiklašķiedras ar karstuma izturību 800 grādi, attīstība</li> <li>• Celtniecības nozares atvēršanās</li> <li>• Māju siltināšanas projektu finansējums</li> <li>• R&amp;D nodaļas pētījumi un jaunu audumu apdares materiālu izstrādes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valsts lēmumu nodokļu jautājumos kas var palielināt izmaksas un mazināt konkurētspēju</li> <li>• Tendence samazināties tirgus kopējam pieprasījumam</li> <li>• Darbinieku mainība un zināšanu aziplūšana</li> <li>• Globalās ekonomiskās krīzes iestāšanās</li> <li>• Ģeopolitiskās situācijas pasliktināšanās</li> </ul>

Avots: Autora veidots

Kā redzams tabulā, AS “Valmieras stikla šķiedra” ir iekšējais potenciāls turpmākai attīstībai un izaugsmei, kas jāstiprina mazinot vājās puses un nemitīgi jāseko līdzi un jāspēj attiecīgi reaģēt uz to, kas notiek pasaulē kopumā un produkcijas noieta tirgos.

Uzņēmumā AS “Valmieras stikla šķiedra” ir funkcionālā organizatoriskā struktūra, kuru veido vairākas nodaļas ar atšķirīgajām prasmēm un kompetences jomām (sk. 2.2. attēls).



2.2. Attēls. AS “Valmieras stikla šķiedra” organizatoriskā struktūra

Avots: Autora izveidots, izmantojot uzņēmuma dokumentāciju

Uzņēmuma valdi ievēl uz trīs gadiem. Katram valdes loceklim ir pakļautas vairākas nodaļas un ikdienā tie darba jautājumos komunicē ar attiecīgo nodaļu vadītājiem, kuri uzņēmumā ir pirmā līmeņa vadītāju statusā. Katram valdes loceklim ir pakļautas tās nodaļas, kuru darbā tie visvairāk orientējas.

Katrā uz attīstību vērstā uzņēmumā produktivitātes un kvalitātes uzlabošana ir jautājums kas nezaudē savu aktualitāti. AS “Valmieras stikla šķiedra” savu efektivitāti līdz šim noteica balstoties rezultātu pieejas teorijā. Uzņēmums katram nākamajam gadam izvirzīja sev mērķus un pārsvarā balstījās uz divām vērtībām: EBITDA sasniegšana noteiktajā līmenī un budžeta izpilde. Taču uz šodien, pateicoties speciālistu piesaistei un vadības komandas izaugsmei, ir radusies skaidrība par to, ka nepieciešams pievienot arī procesu pieeju. Ieviešot papildus kritērijus (KPI) procesu snieguma atsekošanai, parādās iespēja tos analizēt un izvērtēt, nosakot kuri no tiem būtu jāuzlabo. Šobrīd uzņēmuma vadība izstrādā, papildina un ievieš KPI un to atsekošanas/reportēšanas sistēmu. Te gan ir jāņem vērā vismaz divi faktori: pirmais – būs nepieciešams kāds laiks lai pirmie kvalitatīvie dati uzkrātos un otrs – būs jānosaka katra KPI līmenis pie kura ir skaidrs vai tas ir pieņemams vai nepieciešamas kādas darbības tā uzlabošanai. Pateicoties šai sistēmai uzņēmums varēs labāk analizēt cik ekonomiski un lietderīgi tas izmanto resursus produkcijas ražošanai. Atsekojot tādas rādītājus, kā virsstundu skaits, absentisms, darbinieku mainības koeficients, klientu apmierinātības līmenis, sūdzību skaits, iekārtu lietderības koeficients u.c. kuri var norādīt uz esošām vai potenciālajām iekšējām problēmām, uzņēmums varēs vairāk pievērsties savu procesu un iekšējās vides uzlabošanai, kas savukārt, rezultēsies labākos finanšu rādītājos. Papildus šo kritēriju ieviešanai uzņēmumā tiek pielietoti arī citas LEAN metodes un rīki un nepārtraukti tiek paaugstināta darbinieku izpratne par LEAN un to metožu un rīku izmantošanu uzņēmuma darbības efektivitātes celšanai.

### **2.3. Uzņēmumā pielietotās LEAN metodes**

Lai arī 5S metode tiek uzskatīta par LEAN pamatmetodi, bez tās ir arī daudz citu rīku un metožu un kā jau ražošanas uzņēmumam arī AS “Valmieras stikla šķiedra” ir bijusi vajadzība tos pielietot savas darbības analizēšanai un efektivitātes uzlabošanai. Darba autors piedāvā iepazīties ar dažām no uzņēmumā pielietotām.

Daudzu gadu garumā uzņēmuma vadība ir likusi uzsvaru uz kārtības un tīrības uzturēšanas pasākumiem uzņēmuma telpās un teritorijā. Tiem ir bijuši mainīgi panākumi. Viens no lielākajiem šķēršļiem veiksmīgai pasākumu ieviešanas noturēšanai bija liels darbinieku skaits, kuriem piemīt padomju laika domāšana un līdz ar to citāda izpratne par kārtību un tīrību. Otrs – fokuss uz saražotās produkcijas apjomu un kad ir lielāki izaicinājumi tieši ražošanas nodaļās, tīrības un kārtības jautājumi atiet otrajā plānā un uz kādu laiku tiek aizmirsti. Savukārt pēdējos pāris gados uzņēmums ir aktīvāk sācis iedzīvināt LEAN filozofiju un kā metode tīrības un kārtības nepārtrauktai nodrošināšanai tika izmantota 5S metode. Ar šo metodi daudzi uzņēmumi ir uzsākuši savas gaitas LEAN ieviešanā. Tas veids, kādā ieviest šo metodi uzņēmumā bija apzināti izvēlēts. Proti – lēna, pakāpeniska ieviešana sākot ar vienu nodaļu un pēc tam pakāpeniski pārejot pie nākamajām, sniedzot nepieciešamās apmācības un atbalstu un izvedot skaidrojošās sarunas ar iesaistītajiem darbiniekiem. Pirms uzsākt jebkādu praktisko darbību katras nodaļas darbinieki tika iepazīstināti ar 5S metodes teorētiskajiem aspektiem un nepieciešamību uzņēmuma ikdienā, tās plusiem un ieguvumiem. Kopējai izpratnei par LEAN metodēm un rīkiem, tika izstāstīts par astoņiem LEAN zudumiem un ieskicēts par dažām LEAN metodēm. Apmācību mērķis gan nebija fokusēties uz sausu teoriju, bet gan vairāk pievērst uzmanību par šādu metožu eksistēšanu ar kuru palīdzību ir iespējams uzturēt sakārtotu un drošu darba vidi un paralēli celt efektivitāti. Pēc šo darbību kopuma tika uzsākti arī praktiskie darbi pie 5S metodes pakāpeniskas ieviešanas uzņēmumā, kuru rezultātā tapa pirmās sakārtotās darba vietas (sk. 2.3.attēls).



**2.3. Attēls. Sakārtoto darba vietu piemēri AS “Valmieras stikla šķiedra”**



*Avots:* Autora veidots, izmantojot uzņēmuma dokumentāciju

Kā jau tas pieder pie šīs metodes, tad tika izveidota veidlapa ar kuras palīdzību īstenojot projektu var sekot līdz nepieciešamajām darbībām un nepalaist neko garām, kā arī iedokumentēt veiktos pasākumus un situāciju darba vietā pirms un pēc 5S ieviešanas (sk. 2.4.attēls).

**5S uzlabojuma veidlapa**

**Nodala**

**Datums**

<b>Bilde PIRMS</b>	<b>Bilde PĒC</b>
	

**Uzlabojuma atrašanās vieta:**

**Kas ar šo uzlabojumu tika panākts**

<b>Šķiro:</b>	Darba vietā atstāts tikai darba veikšanai nepieciešamais un pārkārtota darba zona, līdz ar to iegūstot papildus vietu.
<b>Sakārto:</b>	Atstātajām lietām piešķirta noteikta vieta, uzstādīts jauns darba galds, ergonomiski krēsli un darba ekrāns piederumiem. Pārlikta informatīvā tāfele.
<b>Satīri:</b>	Noteikts tīrīšanas biežums (reizi maiņā) un atbildīgais.
<b>Standartizē:</b>	Izvietota bilde ar standartu, kā jāizskatās darba zonai. Izveidots kontroles saraksts ieviesto soļu uzturēšanas novērtēšanai.
<b>Uzturi:</b>	Noteikts zonas audita biežums 1x dienā, rezultātu apkopojums tiek attēlots nodalās informatīvajā telpā.

**Piezīmes:**

#### 2.4.Attēls. Ieviesta 5S projekta veidlapas piemērs “Valmieras stikla šķiedra”

*Avots:* Autora veidots, izmantojot uzņēmuma dokumentāciju

Uzsākt ieviest pārmaiņas darba vidē pie kuras darbinieki jau ir pieraduši var būt diezgan izaicinoši, taču vēl izaicinošāk var izrādīties šos uzlabojumus uzturēt ilgtermiņā. Šī iemesla dēļ 5S piektā soļa ietvaros katrai darba vietai, kurā pielietota šī metode, tika izveidots standarts ar attēlu, kā būtu jāizskatās šai vietai, līdz ar to var viegli salīdzināt vai šī brīža situācija darba vietā atbilst

standartam (sk. 2.5.attēls), turklāt tajā ir definēts uzkopšanas veids un biežums, kā arī par to atbildīgais darbinieks.

#### Darba galda standarts



Kārtība, kādā tiek veikta uzkopšana:

sšana ar saspiesto gaisu no darba vietas virsmām. Galda brīvo virsmu noslaučšana ar lupatu. Grīdas uzslauč

Tīrīšanas biežums:

Reizi mainā.

Atbildīgais par standarta uzturēšanu:

Iecirkņa operātors

Audita biežums:

5x nedēļā

#### 2.5.Attēls. Ieviesta 5S standarta piemērs “Valmieras stikla šķiedra”

Avots: Autors veidots, izmantojot uzņēmuma dokumentāciju

Kā jau metode to paredz, tika izveidota sistēma, kas paredz regulāru apgaitu veikšanu un ar kuras palīdzību apgaitu laikā ieraudzītās neatbilstības tiek piefiksētas un tiek iegūti darba vietu tīrības un kārtības uzturēšanas rezultāti (sk. 2.6.attēls).

Kopējais rezultāts		Sniegums pa maiņām																															
		Pirmā maiņa	Otrā maiņa	Trešā maiņa	Ceturtdā maiņa																												
Vērtējamā vieta		Darba vietas nosaukums																															
Mēnesis	84.95																																
Maņa		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Šķīro:	Vai darba vietā atrodas tikai darbam nepieciešamās lietas?	ok	nok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Sakārto:	Vai visas lietas ir viegli identificējamas un atrodas tām paredzētajās vietās?	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Satīri:	Vai darba vieta ir tīra?	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok	ok
Dienas rezultāts		33	67	100	100	100	100	33	100	100	67	100	67	100	33	100	100	67	100	67	67	100	100	100	33	100	100	100	100	100	100	100	

#### 2.6.Attēls. 5S darba vietā uzturēšanas vērtējumu kopsavilkums AS “Valmieras stikla šķiedra”

Avots: Autors veidots, izmantojot uzņēmuma dokumentāciju

Rezultāti tiek attēloti procentos, līdz ar to ir pietiekami viegli identificēt vai konkrētā darba vieta apgaitas laikā ir bijusi sakārtota un uzkopta atbilstoši standartam. Tabula ar rezultātiem tiek izvietota katrā nodaļā redzamajā vietā, lai tā būtu pieejama visiem darbiniekiem, lai tie var redzēt, kā sokas citām maiņām un tas arī motivē būt labākiem.

Uzņēmumā ir daudz dažādu iekārtu un ir ļoti svarīgi precīzi plānot to noslodzi pielāgojoties nepieciešamajiem izlaides apjomiem un tam ir nepieciešami pareizi izejas dati un pilnīga skaidrība par iekārtu tehniskām iespējām un faktoriem, kas var ietekmēt to veikspēju. Viens no LEAN rīkiem kas sniedz iespēju precīzi atsekot iekārtu darbības efektivitāti ir OEE. Uz doto brīdi, lai arī nepilnīgi OEE izpratnē, uzņēmumā tiek sekots līdz iekārtu lietderības koeficientam. Balstoties uz šo koeficienta rādītāju katrā no ražotnēm ir iespējams atsekot vai ir bijušas kādas problēmas, kuras ietekmējušas iekārtu darbības laikus un pieņemt lēmumus par darbībām, kuras būtu jāveic lai šīs problēmas risinātu un nākotnē no tādām izvairītos.

Viens no aktuālajiem faktoriem, kas ietekmē uzņēmuma ražīgumu ir nepārtraukti mainīgais pieprasījums, kas liek pārorientēties no viena produkcijas veida uz citu kas paredz iekārtu pārkārtošanu un pierīkošanu dažādām produktu grupām. Tāpēc SMED arī ir uzņēmuma LEAN metožu sarakstā un nepārtraukti tiek meklēti labākie veidi un risinājumi ātrākai pārejai no viena produkcijas veida uz citu lai mazinātu iekārtu dīkstāvju laiku.

Ņemot vērā uzņēmuma darbības specifiku, kurā rokdarbiem ir maz vietas, jo pārsvarā viss ražošanas process tiek īstenots ar iekārtu palīdzību, andon ir, kā neatņemama sastāvdaļa no ražošanas procesa (sk. 2.7.attēls).



### 2.7.Attēls. Andon iekārtas signālgaismas piemērs

Avots: Creative safety supply, pieejams [https://lv.creativesafetysupply.com/glossary/andon-lights/?utm\\_campaign=oth\\_r&utm\\_source=www.creativesafetysupply.com&utm\\_medium=wi\\_proxy&utm\\_content=lv\\_LV&utm\\_term=c](https://lv.creativesafetysupply.com/glossary/andon-lights/?utm_campaign=oth_r&utm_source=www.creativesafetysupply.com&utm_medium=wi_proxy&utm_content=lv_LV&utm_term=c), skatīts [16.12.2024.].

Šis rīks tiek izmantots, lai vizualizētu iekārtas statusu un ražošanas traucējumus. Tas ļauj operatoram nekavējoties pārtraukt ražošanu, ja tiek atklāts defekts vai arī ātri reaģēt iekārtas automātiskās apstāšanās gadījumā. Andon ir plaši pielietota visās uzņēmuma ražotnēs un reti kurai iekārtai nevar atrast vizuālu indikatoru, kas palīdz pa gabalu noteikt iekārtas statusu. Jāatzīst, ka salīdzinoši nesens ražotām iekārtām, jau to izgatavošanas stadijā ir paredzēti un iestrādāti gaismas indikatori kuri var būt dažādu signāllampu, indikator lampu uz darba paneļa vai krāsu indikatoru uz iekārtas displeja izskatā.

Uzņēmums saimniecisko darbību īsteno uz teritorijas, kuras platība ir nedaudz virs 27 hektāriem un diezgan pašsaprotami, ka Spageti diagramma var sniegt labu ieskatu par iekšējās pārvietošanās efektivitāti. Palešu izkraušanas analīze ir kā viens no nesensajiem piemēriem, kad tika pielietota šī metode. Analīzei tika izveidota spageti diagramma un tika piefiksēts iekrāvēju kustību apjoms un patērētais laiks uz to brīdi (sk. 2.8. attēls).



**2.8. Attēls. Palešu izkraušanas spageti diagramma (sākumā) AS “Valmieras stikla šķiedra”**

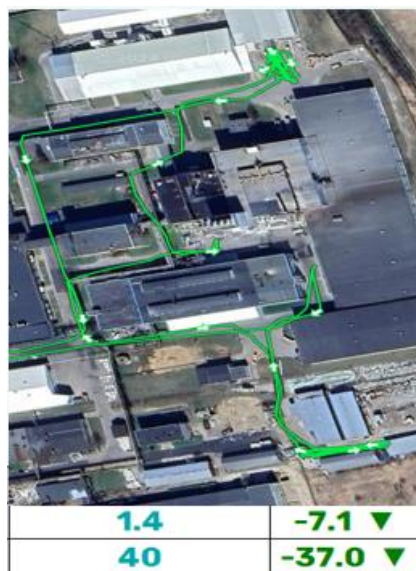
*Avots:* Autora veidots, izmantojot uzņēmuma dokumentāciju

Kā redzams attēlā, sākotnējā variantā iekrāvējs lai izkrautu paletes un nogādātu tās noteiktajās vietās, nobrauca 8.5 km un visam darbam kopā patērēja 77 minūtes.

Analizējot izkraušanas procesu (sk. 1.pielikumu) atklājās, ka lieli laika zudumi parādās kamēr tiek sagādāta rohla un noformēti nepieciešamie dokumenti. Katru reizi kad bija nepieciešams izkraut paletes, iekrāvēja vadītājam vispirms bija jādodas uz kādu no nodaļām lai paņemtu rohlu, kuru jānogādā līdz transportam lai ar tās palīdzību varētu veikt izkraušanas darbus. Pēc katras izkraušanas liela laika daļa tika patērēta, kamēr iekrāvēja vadītājs sagaidīja atbildīgo no nodaļas, kurai tika piegādātas paletes lai tas paraksta pavadlapu un tādā veidā apstiprina saņemšanu. Arī pats izkraušanas process (iekrāvēja kustības), vieta un veids kādā tiek izkrautas un vēlāk uz noteiktajām vietām piegādātas paletes katram iekrāvēja vadītājam bija atšķirīgi.

Process tika pārskatīts un uzlabots (sk. 2.pielikumu). Vienojoties ar nodaļu vadītājiem no procesa tika izņemta darbība, kas paredzēja katru reizi parakstīt nodaļas pārstāvim pavaddokumentus lai apliecinātu palešu saņemšanas faktu. Turpmāk palešu skaita atbilstību pavaddokumentiem pārbaudīja pats iekrāvēja vadītājs un ar to arī tika pieņemts, ka viss ir kārtībā. Iekrāvēju vadītājiem tika iegādāta atsevišķa rohla un turpmāk nebija nepieciešamības braukt unmeklēt tanī brīdī brīvu rohlu citās nodaļās. Palešu izkraušanai tika definētas konkrētas vietas un konkrēta secība, līdz ar to novērsta iespējamība veikt izkraušanu vadoties pēc saviem uzskatiem.

Pēc ieviestajām izmaiņām un uzlabojumiem tika samazināti zudumu veidi gaidīšana un transportēšana un kārtējā spageti diagramma to apliecināja un uzskatāmi parādīja (sk. 2.9.attēls).



2.9.Attēls. Palešu izkraušanas spageti diagramma (pēc uzlabojumiem) AS “Valmieras stikla šķiedra”

Avots: Autora veidots, izmantojot uzņēmuma dokumentāciju

Kā redzams attēlā, pēc ieviestajiem uzlabojumiem un zudumu mazināšanas iekrāvēja vadītājam 8.5 km vietā jāmēro vairs tikai 1.4 km garš ceļš, kas ir samazinājums par 7.1 km un kopējais darbam nepieciešamais laiks samazinājās par 37 minūtēm, no 77 uz 40.

Augstāk minēto metožu un rīku pielietošana uzņēmuma ikdienā sniedz iespējas ātrāk reaģēt uz problēmsituācijām; uzturēt telpas un teritoriju pienācīgā kārtībā; izvietot nepieciešamo informāciju vizuāli uzskatāmi un viegli saprotami; analizēt un meklēt risinājumus efektivitātes paaugstināšanai.

Noslēdzot šo nodaļu, autors secina, ka uzņēmumam AS “Valmieras stikla šķiedra” ikdienā jāstopas ar vairākiem iekšējās un ārējās vides izraisītajiem izaicinājumiem, kurus pārvarot, nemitīgi tiek meklēti risinājumi lielākai efektivitātei un kvalitātei iekšējos uzņēmuma procesos. Kā viens no nepārtraukto uzlabojumu uzturēšanas ceļiem, pamazām, tiek iedzīvināts LEAN filozofijas ceļš. Uzņēmumā, dažviet, jau tiek veiksmīgi pielietotas LEAN metodes, savukārt, kā nozīmīgākā šobrīd ir izvirzīta 5S metode, kas šobrīd tiek pakāpeniski un veiksmīgi pielietota.

### 3. DARBINIEKU DOMAS PAR 5S METODI UN ZINĀŠANAS PAR LEAN PIELIETOTAJĀM METODĒM RAŽOTNĒ

Šajā nodaļā autors analizē rezultātus, kas iegūti kvalitatīvo un kvantitatīvo pētījumu gaitā. Nodaļas sākumā tiek sniegts ieskats pētījumu metodoloģijā. Otrajā daļā tiek analizēti daļēji strukturēto interviju rezultāti un trešajā daļā tiek analizētas uz anketas jautājumiem sniegtās respondentu atbildes.

#### 3.1. Pētījuma metodoloģija

Pētījumu veidi attiecas uz dažādām pieejām, ko pētnieki var izmantot, lai izpētītu pētījuma jautājumu vai problēmu. Pētniecība ir sistemātiska un strukturēta izpēte, kuras mērķis ir atklāt jaunas zināšanas vai apstiprināt esošās zināšanas. Pētījumā izmantoto metodoloģiju bieži nosaka veicamā pētījuma veids.<sup>72</sup>

Katrai zinātniskajai disciplīnai ir savas pētniecības metodes. To uzdevums ir diagnosticēt un risināt zinātniskas problēmas. Visizplatītākais veids, kā tās sakārtot, ir iedalīt kvantitatīvajās un kvalitatīvajās metodēs. Protams, šis dalījums nav strikts. Turklāt sociālajās zinātnēs var izmantot arī trešo pieeju - jaukto metodi (kvantitatīvo un kvalitatīvo pētniecības metožu kombinētu izmantošanu).<sup>73</sup>

Kvalitatīvās metodes ir kā informācijas vākšanas, tā datu analīzes metodes. Kvalitatīvajam pētījumam raksturīgi, ka gan datu vākšana, gan analīze tiek veikta, saglabājot ciešu saikni ar kontekstu. Galvenās informācijas vākšanas metodes: padziļinātās intervijas (strukturēta/nestrukturēta saruna ar noteiktu izpētes mērķi), fokusa grupas (grupas diskusijas, kurās moderatora vadībā pēc noteikta plāna diskutē cilvēki, kuriem ir personīga pieredze pētāmajā jautājumā), līdzdalības novērojums (pētnieks slēpti vai atklāti iekļaujas kādas grupas darbībā, novēro to, veic

---

<sup>72</sup> Mind the graph, Kādi ir pētījumu veidi, pieejams <https://mindthegraph.com/blog/lv/kadi-ir-izpetes-tipi/>, skatīts [26.12.2024].

<sup>73</sup> "Navigating Social Worlds: Toolbox for Social Inquiry", pieejams <https://socialworlds.sgh.waw.pl/lv/ontologijas-sadala/ka-izveleties-petniecibas-metodes/kvantitativas-un-kvalitativas-petniecibas>, skatīts [22.12.2024.].

piezīmes, analizē), gadījuma izpēte (akcents uz noteikta fenomena izpēti, izmantojot dažādas informācijas vākšanas metodes).<sup>74</sup>

Kvantitatīvo izpēti var definēt kā sistemātisku parādību izpēti, vācot kvantitatīvi izmērāmus datus un izmantojot statistikas metodes. Citiem vārdiem sakot, tā ir skaitliska rakstura datu vākšana. Tas ir ideāli piemērots, lai noteiktu tendences un vidējos rādītājus, veiktu prognozes un vispārinātu rezultātus lielām populācijām. Kvantitatīvie pētnieki cenšas iegūt izlasi, kas ļauj izdarīt ticamus secinājumus par attiecīgo populāciju. Bieži vien sākumā tiek izvirzīta hipotēze, pēc tam tiek vākti dati, kurus var izmantot, lai noteiktu, vai dati apstiprina hipotēzi. Dažas no kvantitatīvā pētījuma priekšrocībām ir iespēja salīdzinoši ātri savākt ticamus un precīzus datus, tas novērš neobjektivitāti un ļauj plašāk analizēt datus.<sup>75</sup>

Ir vairāki veidi, kā vākt datus lai tos vēlāk interpretētu. Viena no populārākajām metodēm ir intervija. Ir dažādi interviju veidi: individuālās un grupu intervijas, strukturētas, daļēji strukturētas un nestrukturētas intervijas. Strukturētā intervijā jautājumi intervējamajiem tiek uzdoti precīzā, iepriekš noteiktā secībā un formulēti. Savukārt nestrukturētā intervija notiek, vadoties pēc dabiskās diskusijas gaitas, un intervējamajam tiek ļauts runāt par lietām, kuras viņš uzskata par būtiskām un svarīgām. Starp šīm divām intervijām ir daļēji strukturēta intervija, kurā intervētājam jautājumi ir iepriekš ielānoti, bet ir zināma elastība mainīt to secību un vajadzības gadījumā uzdot papildu jautājumus.<sup>76</sup>

Viena no kvantitatīvajām datu vākšanas metodēm ir aptauja. Aptauja – sākotnējās informācijas ievākšanas metode, kas paredz uzdot pētāmajai kopai mutiskus vai rakstiskus jautājumus, kuri satur pētījuma problēmu empīriskā līmenī, kā arī iegūto atbilžu statistisko apstrādi.<sup>77</sup>

Aptauja ir strukturēta metode datu savākšanai, kas sastāv no tādām jautājumu sērijām rakstiskā, mutiskā veidā, uz kurām atbild respondents. Anketa – jautājumu saraksts informācijas iegūšanai no respondentiem. Anketēšanas procesā nozīmīga loma ir anketēšanas situācijai un apstākļiem, jo aptaujas organizētājs nespēj palīdzēt respondentam sarežģītu jautājumu gadījumā un

---

<sup>74</sup> Nacionālā enciklopēdija, Kvalitatīvās metodes socioloģijā, pieejams <https://enciklopedija.lv/skirklis/8111-kvalitat%C4%ABv%C4%81s-metodes-sociolo%C4%A3ij%C4%81->, skatīts [22.12.2024.].

<sup>75</sup> Norstat, Kvalitatīvās un kvantitatīvās tirgus izpētes atšķirība, pieejams <https://norstat.co/lv/tirgus-izpete/kvalitativs-kvantitativs/>, skatīts [20.12.2024.].

<sup>76</sup> "Navigating Social Worlds, Par interviju, pieejams, <https://socialworlds.sgh.waw.pl/lv/ontologijas-sadala/intervijas/par-interviju>, skatīts [27.12.2024.].

<sup>77</sup> Kristapsone S. (2014). Zinātniskā pētniecība studiju procesā, Jelgavas tipogrāfija, 244- 276lpp.

anketētājam trūkst kontroles pār apkārtējās vides ietekmi uz respondenta atbildēm. Šie faktori anketai, kā informācijas ievākšanas metodei tiek uzskatīti par trūkumiem.<sup>78</sup>

Darba autors sava pētījuma ietvaros, kura mērķis bija noskaidrot AS “Valmieras stikla šķiedra” tekstila ražotnes vadības komandas un darbinieku zināšanu līmeni par LEAN un tā metodēm, kā arī viņu attieksmi pret 5S metodes pielietošanu ražotnē, izvēlējās pielietot divas pētījuma metodes. AS “Valmieras stikla šķiedra” tekstila ražotnes vadības komandas domas un zināšanu līmenis par LEAN un 5S tika iegūti ar daļēji strukturēto individuālo interviju palīdzību. Savukārt tāda paša veida informācija no ražotnes darbiniekiem tika iegūta caur aptauju.

### 3.2. Interviju rezultātu apkopojums

Kopumā tika intervēti trīs tekstila ražotnes vadības komandas pārstāvji: ražotnes vadītājs Andrejs A., ražotnes vadītāja vietnieks Bertolds G. un ražošanas procesu koordinators Dainis F. Lai nodrošinātu interviju konfidencialitāti un maksimālu atvērtību to noturēšanai tika izvēlētas respondentiem ērtākās vietas, kurās uz to laiku nebija piekļuves nepiederošām personām. Intervējamās personas vēlējās saglabāt savu konfidencialitāti, tāpēc darba autors intervijas izklāstā norādīs intervējamās personas ar izmainītiem vārdiem. Intervijas tika organizētas mierīgā draudzīgā gaisotnē, bet vienlaikus saglabājot konstruktīvu pieeju. Lai interviju laikā pieturētos pie pētāmā temata, tika sagatavots jautājumu saraksts (sk. 3.pielikumu).

Intervējamo personu darba stāžs uzņēmumā AS “Valmieras stikla šķiedra” bija no 8 līdz 33 gadiem. Ražotnes vadītājs Andrejs A. un ražošanas vadītāja vietnieks Bertolds G. bija uzsākuši darba gaitas zemākos amatos un ar laiku karjeras izaugsmē sasniedza vadītāju amatus, bet ražošanas procesu koordinators Dainis F. ienāca uzņēmumā jau vadītāja lomā. Bertolds G. ar 33 gadu ilgu darba stāžu norādīja, ka šī ir viņa pirmā darba vieta. Andrejs A. ar 12 gadu stāžu bija līdz šim strādājis divās darba vietās un Dainis F. ar 8 gadu stāžu, pirms tam ir strādājis trīs dažādās vietās.

Uz jautājumu, kas ir LEAN, neviena no intervējamām personām savā atbildē nesniedz pilnu definīciju, bet kopumā spēj izskaidrot, ka tas ir metožu un rīku kopums ko pielieto efektivitātes celšanai un ekonomiskākai darbībai. Tā Bertolds G. savā atbildē pieminēja, ka tas ir saistīts ar efektivitāti un ekonomiskumu. Dainis F. atbild, ka tā ir efektīvāka laika un resursu izmantošana un

---

<sup>78</sup> Kristapsone S. (2014). Zinātniskā pētniecība studiju procesā, Jelgavas tipogrāfija, 244- 276lpp.

sakārtotas vides uzturēšana un savukārt, Andrejs A. savā atbildē ir konkrētaks un min, ka tas ir efektivitātes rīku un metožu kopums.

Uz jautājumu par 8 zuduma veidiem Bertolds G. atbild, ka nezin tādus, bet Andrejs A. un Dainis F. spēj saviem vārdiem aprakstīt dažus no tiem, piem: brāķi, attālums, darbinieku staigāšana, laika zudumi, taču arī viņi nevar nosaukt precīzos zuduma veidu nosaukumus.

Kā atbildi uz jautājumu kas ir 5S, visas intervējamās personas piemin tīrību un kārtību, bet Andrejs A. papildus nosauc arī visas piecas metodes darbības un piemin arī drošību darba vietā.

Visi trīs intervējamās personas atzīmē, ka pielieto 5S metodi ārpus darba, savās mājās.

Savukārt jautājumā par svarīgāko 5S darbību, viedokļi dalās – Andrejs A. un Dainis F. uzskata, ka uzturēt ir svarīgāka, jo ir grūtākā, bet Bertolds G. par svarīgāko uzskata pirmo soli – sašķirot, jo tas ir pirmais ar ko vispār viss sākas un pats sākums vienmēr ir grūts. Interesanti, jo tieši Bertolds G. arī uz jautājumu par sarežģījumiem pēc 5S metodes ieviešanas uzsākšanas min darbinieku sākotnējo pretestību metodes pielietošanai. Turpretī Andrejs A. un Dainis F. lai gan atzīmē darbinieku pasivitāti, vairāk to pamato ar laika trūkumu, jo prioritātē ir saražot ieplānotos apjomus, kā arī piemin par sarežģījumiem nepieciešamo lietu iepirkšanas procesā, kas brīžiem ir nesamērīgi noslogots ar birokrātiskām niansēm un prasa ilgu izpildes laiku.

Par pārējām LEAN metodēm, tādām, kā Andon, SMED, KPI un Kanban, Dainis F. un Bertolds G. atzīmēja, ka ir dzirdējuši tādus nosaukumus, bet nespēj sniegt plašāku atbildi un Andrejs A. lai arī nezināja par Andon, par pārējām spēja apliecināt savas zināšanas, precīzi raksturojot katru no tām un sniedzot piemērus no ikdienas.

Apkopojot interviju rezultātus ar AS “Valmieras stikla šķiedras” tekstila ražotnes vadītāju komandu var secināt, ka vadītāji ir pozitīvi noskaņoti uz pārmaiņām ko ienesa ražotnē uzsāktā 5S metodes pielietošana un vēlas tās turpmāku ieviešanas īstenošanu savā ražotnē, kā arī visā uzņēmumā. Viņi uzskata, ka 5S metodes īstenošana uzlabo darba vidi, ceļ drošību un veido labāku uzņēmuma tēlu. Inteviju laikā nespējot sniegt atbildes par jautātām LEAN metodēm, visi respondenti nonāk pie secinājuma, ka būtu labi pastiprināt savas praksē izmantotās zināšanas ar teorētiskām un tādejādi sekmēt šo metožu nepieciešamības un nozīmes izskaidrošanu darbiniekiem turpmāku to pielietošanas pasākumu gaitā.

### 3.3. Anketēšanas rezultātu apkopojums

Aptaujas anketas mērķis bija izpētīt LEAN metodes "5S" īstenošanas ietekmi uz darbinieku ikdienu un to attieksmi pret metodes pielietošanu, kā arī noskaidrot vispārējo darbinieku zināšanu līmeni par LEAN metodēm un rīkiem uzņēmuma AS "Valmieras stikla šķiedra" tekstila ražotnē.

Apkopojot anketēšanas rezultātus var secināt, ka anketas (sk. 4.pielikums) ir aizpildījuši 70 respondenti, kas sastāda 58,3% no kopējā AS "Valmieras stikla šķiedra" tekstila ražotnes darbinieku skaita. Pirmie pieci anketas jautājumi veidoja respondenta profilu; 6-10 jautājumi bija saistīti ar apmācībām uzņēmumā; 11-22 jautājumi uz kuriem respondenti sniedzot atbildes, varēja paust savu viedokli par 5S metodes ietekmi uz viņu ikdienu un viņu attieksmi pret to un pēdējie 4 jautājumi par dažām no LEAN metodēm, tādām, kā Andon, SMED, KPI un Kanban, lai noskaidrotu vai darbinieki zin šādas metodes un par šo metožu izmantošanu tekstila ražotnē.

Kā redzams no atbilžu apkopojuma uz pirmajiem pieciem jautājumiem, kas veido respondenta profilu (sk. 3.1.tabula),

3.1.Tabula

#### Respondenta profils

		Skaitis	%
<b>Respondenta vecums</b>	<18	0	0
	18--30	11	15.7
	31--45	31	44.3
	46+	28	40.0
<b>Respondenta dzimums</b>	sieviete	48	68.6
	vīrietis	22	31.4
<b>Respondenta darba stāžs uzņēmumā AS "Valmieras stikla šķiedra" pilnos gados</b>	<1	8	11.4
	1--3	14	20.0
	4--7	17	24.3
	8--15	21	30.0
	16--25	3	4.3
	25+	7	10.0
<b>Kurā nodaļā Jūs strādājat?</b>	Šķērēšanas	26	37.1
	Aušanas	44	62.9
<b>Respondenta darba vietu skaits pirms darba uzsākšanas AS "Valmieras stikla šķiedra"</b>	Šī ir pirmā	4	5.7
	1	2	2.9
	2	27	38.6
	3	17	24.3
	4	10	14.3
	5	6	8.6
	> 5	4	5.7

Avots: Autora veidots, balstoties uz pētījuma rezultātiem

59 jeb 84.3% respondentu ir vecumā virs 31 gada. 31 respondents jeb 44.3% ir vecuma kategorijā no 31 līdz 45 gadiem un 28 jeb 40% attiecīgi vecuma kategorijā virs 46 gadiem. Tikai 11 jeb 15.7% respondentu ir jaunāki par 31 gadu, bet ne jaunāki par 18 gadiem, kas var liecināt par to, ka ražotnē netiek nodarbināti pilngadību nenasnieguši darbinieki.

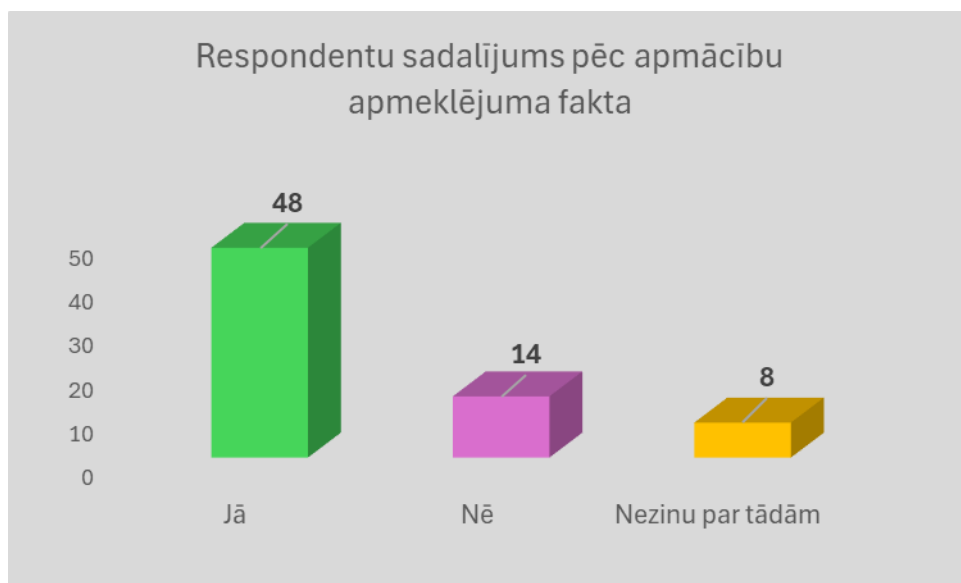
Lai gan kopumā uzņēmumā vīriešu īpatsvars ir lielāks un sastāda aptuveni 60% līdz 62% no visiem darbiniekiem, dažās ražotnēs darbu īpatnības dēļ vairāk ir sievietes. To var novērot tekstila ražotnē, ko apliecina respondentu atbildes kurās ir redzams, ka 48 jeb 68.6% respondentu ir sievietes un 22 jeb 31.4% vīrieši.

Lai gan darba stāžā AS "Valmieras stikla šķiedra" respondentu vidū ir vērojama lielāka izkliede, tomēr lielākā daļa 52 jeb 74.3% koncentrējas intervālā no 1 līdz 15 gadiem, ko sastāda 14 jeb 20% 1-3 gadi, 17 jeb 24.3% 4-7 gadi un 21 jeb 30% no 8 līdz 15 gadi darba stāžā. Nedaudz virs 10 vai precīzāk 11.45% jeb 8 respondenti šajā uzņēmumā strādā mazāk par gadu un apaļi 10% jeb 7 respondenti var lepoties ar darba stāžu vienā uzņēmumā, kas ir lielāks par 25 gadiem, kā arī 3 jeb 4.3% ir arī ar ievērojamas cieņīgu stāžu intervālā starp 16 un 25 gadiem.

Textila ražotne sastāv no divām nodaļām un 26 jeb 37.1% respondentu pārstāvēja šķērēšanas nodaļu un attiecīgi 44 jeb 62.9% aušanas nodaļu.

Analizējot respondentu iepriekšējo darba pieredzi, var secināt, ka vairums respondentu AS "Valmieras stikla šķiedra" nav pirmā darba vieta. Kā pirmo darba vietu to norāda tikai 4 jeb 5.7% respondentu, kā otro 2 jeb 2.9%. 27 jeb 38.6% respondentu šī ir vismaz trešā darba pieredze, 17 jeb 24.3% - ceturtā, 10 jeb 14.3% - piektā. Ir arī tādi, kas norāda uz to, ka līdz šim ir strādājuši jau piecās citās darba vietās, tie ir 6 jeb 8.6% un arī tādi, kuri pamanījušies nomainīt vairāk par piecām darba vietām 4 jeb 5.7% respondentu.

Nākamais anketas jautājumu bloks bija veltīts tam lai uzzinātu cik respondentu ir piedalījušies uzņēmuma rīkotajās apmācībās, kā viņi tās vērtē, kāpēc tieši tāds vērtējums un vai tiem būtu interese par turpmāku līdzīgu apmācību apmeklēšanu. Cik no respondentiem bija apmeklējuši apmācības ir redzams nākamajā attēlā (sk. 3.1.attēls).

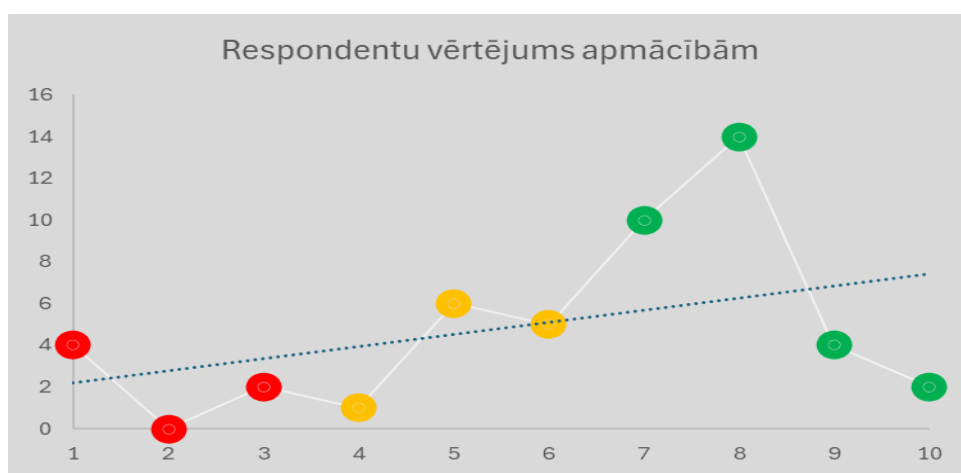


### 3.1. Attēls. Respondentu atbildes uz jautājumu par apmācību apmeklējumu, skaits

*Avots:* Autora veidots, balstoties uz pētījuma rezultātiem

Kā redzams 3.1. attēlā, 48 jeb 68.6% respondentu ir piedalījušies apmācībās, 14 jeb 20% nav piedalījušies un 8 jeb 11.4% nav dzirdējuši par tādām apmācībām. Respondenti, kuri nav apmeklējuši apmācības, to laikā, visticamāk, ir atradušies atvaļinājumā vai bijuši uz slimības lapas. Savukārt par apmācībām neko nezina, visticamāk, tie respondenti, kuri ir uzsākuši savas darba gaitas uzņēmumā pēc šo apmācību īstenošanas.

Iegūtie rezultāti liecina par neviennozīmīgu respondentu nostāju pret apmācībām, jo daži tās vērtē ar augstu atzīmi, bet daži ar ļoti zemu (sk. 3.2.attēls).

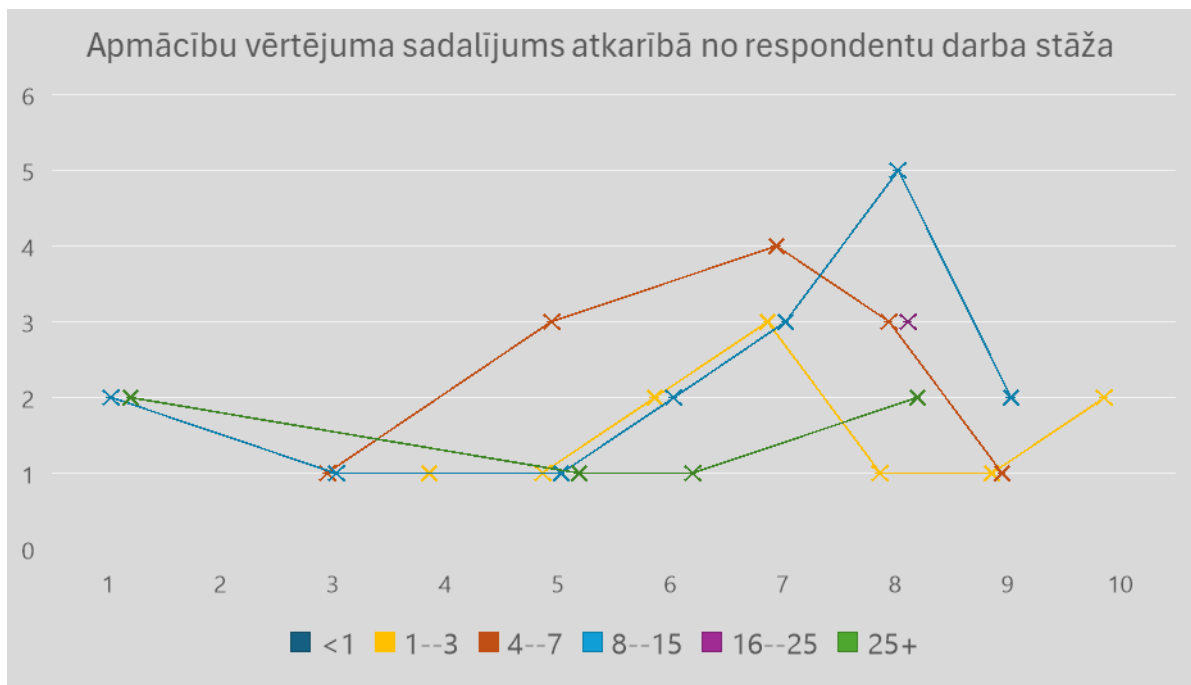


### 3.2. Attēls. Respondentu vērtējums apmeklētajām apmācībām, skaits

*Avots:* Autora veidots, balstoties uz pētījuma rezultātiem

No tiem respondentiem, kuri piedalījās apmācībās 6 jeb 12.5% respondentu ir novērtējuši apmācības ar atzīmi zem 4 ballēm un 12 jeb 25% devuši viduvēju vērtējumu, kas ir no 4 līdz 6 ballēm. Neraugoties uz negatīvo vērtējumu klātesamību, var secināt, ka kopumā apmācības ir atzinīgi novērtētas, jo 30 jeb 62.5% no respondentiem, kuri piedalījās apmācībās ir tās novērtējuši ar 7 un vairāk ballēm, kas summā ar atzīmēm no 4 ballēm un augstāk sastāda 87.5%.

Darba autors vēlējas noskaidrot vai pastāv kāda likumsakarība starp sniegto vērtējumu apmācībām un respondentu darba stāžu AS “Valmieras stikla šķiedra”. Analizējot iegūtos datus (sk. 3.3.attēls),



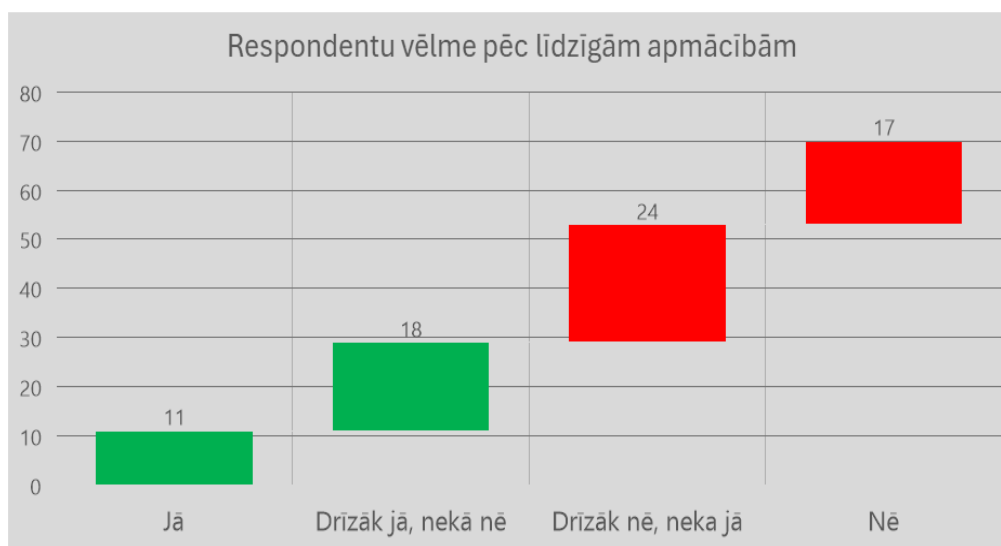
3.3. Attēls. Vērtējuma par apmācībām sadalījums izejot no respondentu darba stāža, skaits

Avots: Autora veidots, balstoties uz pētījuma rezultātiem

var secināt, ka negatīvu vērtējumu jeb atzīmi no 1 līdz 3 sniedza 6 respondenti, no kuriem trijiem darba stāžs bija 8-15 gadi, diviem lielāks par 25 gadiem un vienam darba stāžs bija 4-7 gadi. Negatīvu vērtējumu nesniedza neviens respondents ar darba stāžu 1-3 gadi un 16-25 gadi, kā arī viduvēju vērtējumu jeb atzīmi no 4 līdz 6 nesniedza tikai respondenti ar darba stāžu 16-25 gadi. Augstāko vērtējumu no 7 līdz 10 sniedza respondenti visās darba stāža grupās. No iegūtās informācijas var secināt, ka nepastāv izteiktas darba stāža ietekmes uz sniegto vērtējumu par apmācībām.

No tām anketām, kurās respondenti ir norādījuši kāpēc ir devuši tieši šādu vērtējumu, izriet, ka pie negatīva vērtējuma vērojama respondentu kopējā negatīvā attieksme pret 5S metodes ieviešanu, jo caur atbildēm ko tie sniedz ir jūtams, ka vērtējums netika likts par pašām apmācībām kā tādām, bet gan vairāk attiecināts pret vēlāku laiku, kad 5S metodes ieviešana jau tika uzsākta. Par tādām atbildēm var uzskatīt sekojošās: -“Netika ņemti vērā nekādi ieteikumi. 5S tiek ieviesta diktatoriski, vērtēšana nav saprotama. Tagad galvenais ir kārtība, nevis ražošana”, -“Uzskatu, ka liekēžu bars”, -“No malas, neesot procesos, grūti izprast”. Viens respondents uzskatīja, ka ir saņēmis vairāk informācijas par apmācību vadītāju, nevis par tēmu, jo esot gribējis sīkāk, nevis virspusēji gūt ieskatu par 5S metodi. Starp skaidrojumiem viduvējiem vērtējumiem skaidri nolasījās respondentu domas par to, ka realitāte, respektīvi tā ikdiens, kas pavada tos katru darba dienu ar tās izaicinājumiem un sarežģītumiem, nebūt nelīdzinās skaistajai teorijai. Savukārt tie respondenti, kuri apmācības bija novērtējuši ar 7 ballēm un augstāk, vērtējumu pamatoja ar to, ka apmācības bija saprotamas, pietiekamā apjomā, tās bija interesantas un noderīgas. Protams arī starp šiem respondentiem bija tādi, kuri norādīja uz bažām par realitātes un teorijas atšķirībām, tomēr raudzījās uz to cerīgāk un pozitīvākā gaismā.

Kas pārsteidza darba autoru, tad tās bija respondentu atbildes uz jautājumu vai tie vēlas līdzīgas apmācības nākotnē (sk. 3.4.attēls).

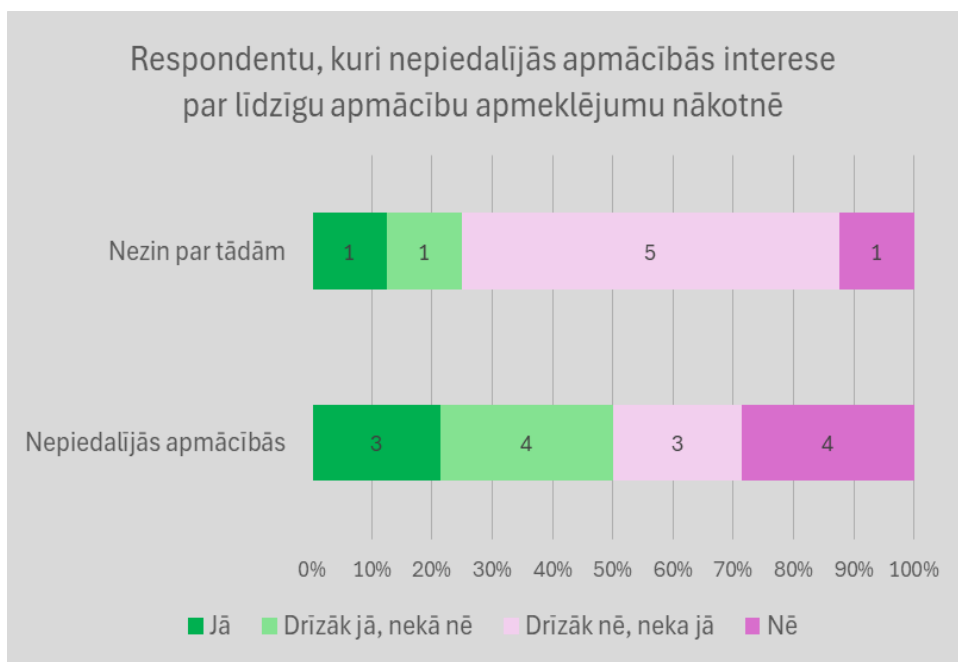


**3.4. Attēls. Respondentu atbildes uz jautājumu par viņu vēlmi apmeklēt līdzīgas apmācības, skaits**

*Avots:* Autora veidots, balstoties uz pētījuma rezultātiem

Kopumā no visiem respondentiem 29 jeb 41.4% vēlas vai drīzāk vēlas nevis nevēlas apmeklēt līdzīgas apmācības, bet 41 jeb 58.6% drīzāk nevēlas nekā vēlas vai nevēlas apmeklēt līdzīgas apmācības.

Neraugoties uz salīdzinoši labu kopējo apmācību novērtējumu, ir skaidri redzams, ka liela daļa respondentu nevēlas līdzīgas apmācības. Paanalizējot šo jautājumu nedaudz dziļāk, darba autors uzduras interesantam faktam - pat to respondentu vidū, kuri nav piedalījušies apmācībās vai nav dzirdējuši par tādām, dēļ iemesliem, kurus darba autors minēja jau iepriekš, ir vairums tādu, kuri nevēlas apmeklēt līdzīgas apmācības (sk. 3.5.attēls).



### 3.5. Attēls. Respondentu, kuri nepiedalījās apmācībās, atbildes uz jautājumu par vēlmi apmeklēt līdzīgas apmācības, skaits

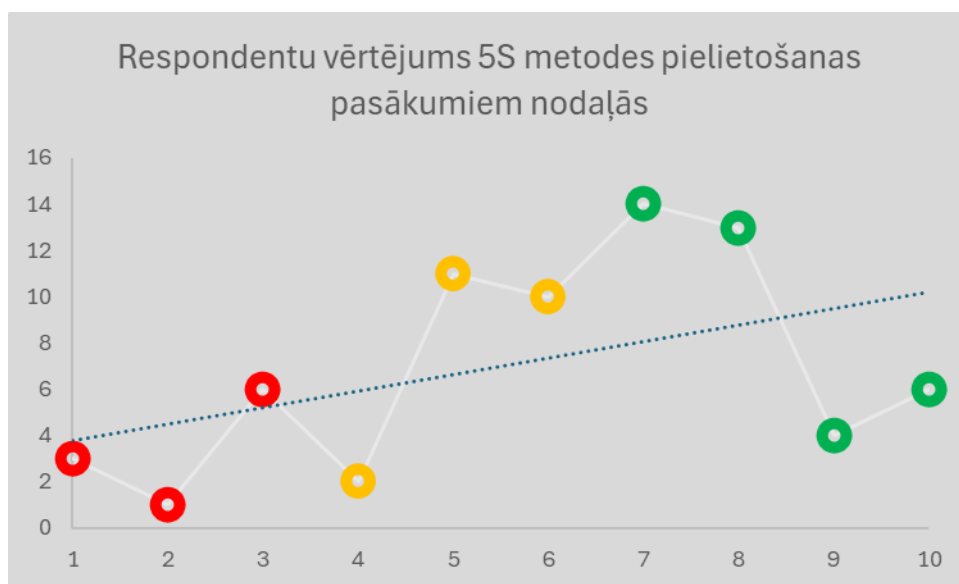
Avots: Autora veidots, balstoties uz pētījuma rezultātiem

Kā redzams 3.5. attēlā, 7 jeb 50% no tiem respondentiem, kuri nepiedalījās apmācībās, drīzāk nē nekā jā vai nepiedalītos līdzīgās apmācībās un tikai divi vai 25% no tiem, kuri nav dzirdējuši par tādām apmācībām, vēlētos tādas apmeklēt. Ja paskatās vēl citā griezumā, tad redzams, ka sasummējot respondentu skaitu, kuri nav bijuši apmācībās vai nav dzirdējuši par tādām un nevēlas vai drīzāk nevēlas nākotnē līdzīgas apmeklēt, tas sastāda 31.7% no visiem respondentiem, kuri norādījuši, ka drīzāk nevēlas vai nevēlas apmeklēt līdzīgas apmācības nākotnē.

No tā var secināt, ka gandrīz trešdaļa respondentu pat nezinot par to kādas ir bijušas rīkotās apmācības, nevēlas nākotnē apmeklēt līdzīgas apmācības.

No visa augstāk minētā, darba autors sliecas domāt, ka respondentiem, kaut kādu šajā pētījumā neapskatītu iemeslu dēļ, kopumā piemīt atturīga nostāja pret apmācībām un tajā brīdī, kad tie tiek norīkoti apmācībām, vairums no tiem spēj tās atzinīgi novērtēt, bet visticamāk, iniciatīvu no respondentu puses par vēlmi nākamām apmācībām neizdosies sagaidīt.

Trešais anketas jautājumu bloks no 11 līdz 22 jautājumam bija vērsts uz to lai respondenti varētu paust savu viedokli par 5S metodes ieviešanas pasākumu ietekmi uz viņu ikdienu un viņu attieksmi pret to. Pirmais šī bloka jautājums bija lai noskaidrotu respondentu kopējo nostāju pret 5S metodes ieviešanas pasākumiem tekstila ražotnē (sk. 3.6.attēls).



**3.6. Attēls. Respondentu atbildes kā viņi vērtē 5S metodes pielietošanas pasākumus nodaļā, skaits**

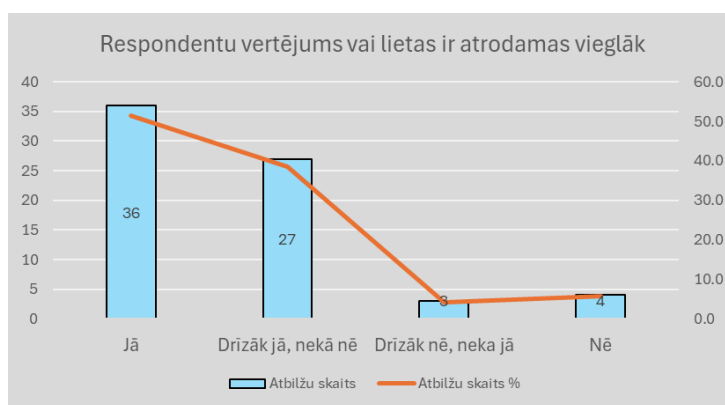
*Avots:* Autora veidots, balstoties uz pētījuma rezultātiem

Kā redzams attēlā 3.6., līdzīgi, kā vērtējumos par apmācībām, arī šeit neiztika bez negatīviem vērtējumiem. Tā 10 respondenti jeb 14.3% vērtēja šos pasākumus negatīvi ar atzīmi no 1 līdz 3, viduvēju vērtējumu ar atzīmi no 4 līdz 6 sniedza 23 respondenti jeb 32.9%, savukārt 37 respondenti jeb 52.9% tos novērtēja atzinīgi ar atzīmi 7 un augstāk.

Kopumā 5S metodes pielietošanas pasākumus tekstila ražotnē atzinīgi, ar atzīmi 5 un augstāk, novērtē 82.9% jeb 58 respondenti.

Uz jautājumu vai respondentiem ir saprotams mērķis 5S metodes ieviešanai AS “Valmieras stikla šķiedra”, 61 respondents jeb 90% atbildēja ar jā vai drīzāk jā nekā nē. Tikai viens respondents jeb 1.4% atbildēja, ka viņam nav saprotams 5S metodes ieviešanas mērķis. Balstoties uz šiem rezultātiem var secināt, ka kopumā respondenti izprot nepieciešamību pēc 5S metodes uzņēmumā.

Nākamie anketas jautājumi bija lai pārbaudītu vai respondenti apstiprina 5S metodes pozitīvo ietekmi uz viņu darba vidi. Par to vai pēc darba vietas sakārtošanas ir kļuvis vieglāk atrast instrumentus vai citas darbam nepieciešamās lietas atbilžu rezultātus var redzēt nākamajā attēlā (sk. 3.7.attēls).

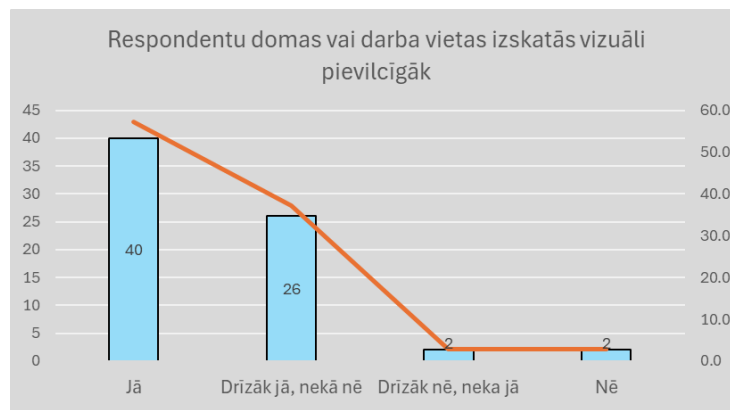


### 3.7. Attēls. Respondentu atbilde par lietu atrašanas vieglumu, skaits un %

Avots: Autora veidots, balstoties uz pētījuma rezultātiem

Kā redzams 3.7. attēlā, 36 jeb 51.4% respondentu atzīst, ka pēc ieviestas 5S metodes lietas darba vietā ir atrodamas vieglāk. Vēl 27 jeb 38.6% respondentu uzskata, ka drīzāk jā nekā nē un tikai 7 jeb 10% savās anketās atzīmēja noraidošos atbilžu variantus.

Ļoti uzskatāmi grafiks parāda vai pēc respondentu domām darba vieta pēc 5S ieviešanas ir kļuvusi arī vizuāli pievilcīgāka (sk. 3.8.attēls).



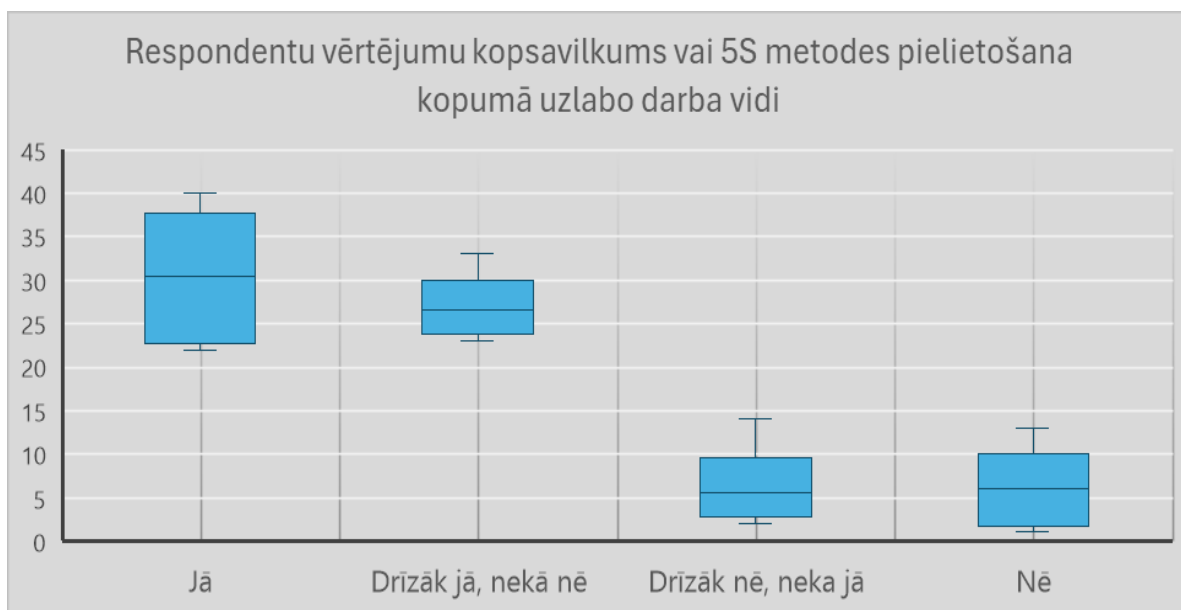
### 3.8. Attēls. Respondentu atbilde par darba vietas vizuālo izskatu, skaits un %

Avots: Autora veidots, balstoties uz pētījuma rezultātiem

Kā redzams 3.8. attēlā, 40 jeb 57.1% respondentu atzīst, ka pēc ieviestas 5S metodes darba vietas ir kļuvušas vizuāli pievilcīgākas. Vēl 26 jeb 37.1% respondentu uzskata, ka drīzāk jā neka nē un tikai 4 jeb 5.7% savās anketās atzīmēja noraidošos atbilžu variantus.

Diezgan līdzīga situācija bija arī ar nākamajiem jautājumiem par 5S metodes labvēlīgo ietekmi uz darba vietu. Pārliecinošākais vairākums sniedza atbildes jā vai drīzāk jā ne kā nē un pavisam neliela daļa respondentu nenovērtēja ieguvumus no metodes.

Pēc atbilžu sadalījuma, acīmredzams ir fakts, ka kopumā respondenti atzīst, ka pēc 5S metodes ieviešanas viņu darba vietas ir tīrākas, drošākas, tajās ir vieglāk orientēties un ir uzlabojusies kopējā darba vide. To apliecina liels pozitīvo atbilžu skaits, kas kopā sastāda 81.1% no kopējā atbilžu skaita. Analizējot vai atbildēs uz visiem jautājumiem tika saglabāts pozitīvo atbilžu īpatsvars, var secināt, ka no visām sniegtajām “jā” atbildēm, visos jautājumos to skaits vidēji bija 30.5 no 70 iespējamām (sk. 3.9.attēls).



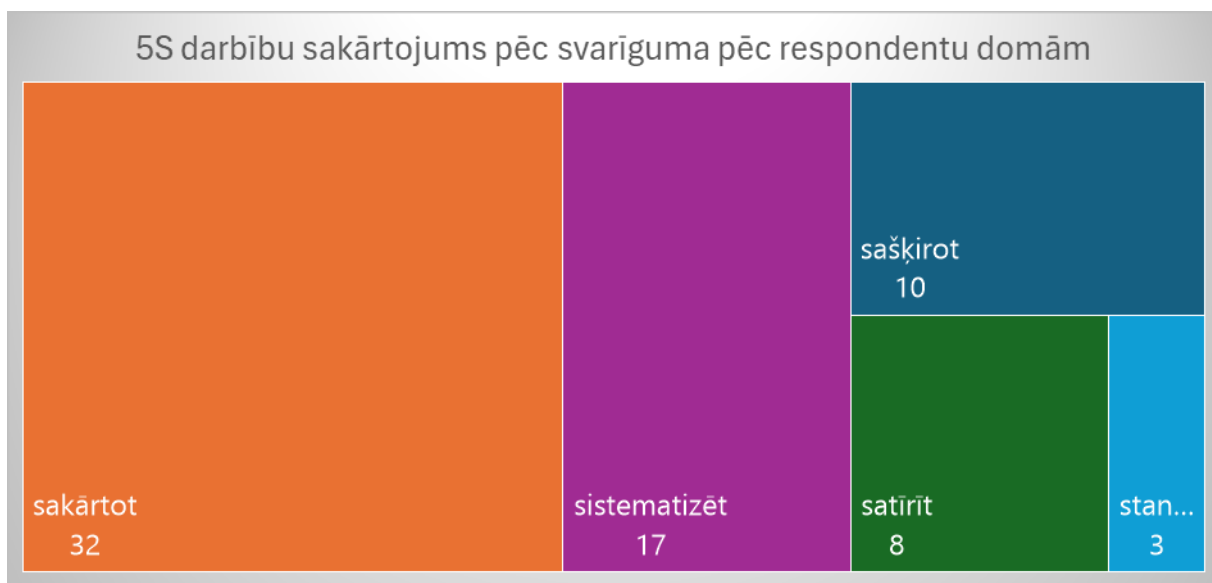
### 3.9. Attēls. Respondentu vērtējumu kopsavilkums uz jautājumiem par 5S metodes pozitīvo ietekmi uz darba vidi, skaits

*Avots:* Autora veidots, balstoties uz pētījuma rezultātiem

Lielākais “jā” atbilžu skaits uz vienu jautājumu bija 40, bet mazākais 22. Līdzīgs jeb 23 bija mazākais skaits uz vienu jautājumu ar atbildi “drīzāk jā nekā nē”, bet lielākai šādas atbildes skaits uz vienu jautājumu bija 33.

No augstāk redzamā izriet, ka pozitīvo atbilžu īpatsvars veidojās ne tikai kopskaitā, bet arī atbildēs uz katru jautājumu atsevišķi ņemot. Visvairāk “nē” atbilžu bija uz jautājumu vai pēc 5S ieviešanas darba vietās ilgāk saglabājas tīrība, kopā tās bija 13 respondentu atbildes jeb 18.6% no kopējā iespējamo atbilžu skaita uz šo konkrēto jautājumu. Iespējams, ka tīrības salīdzinoši neilgā noturēšanās šo respondentu darba vietās varētu būt saistīta ar veicamā darba specifiku.

Kā jau tika pieminēts, 5S metodes pielietošana paredz piecu soļu īstenošanu. Respondentiem tika lūgts norādīt viņuprāt svarīgāko no šiem pieciem soļiem (sk. 3.10.attēls).



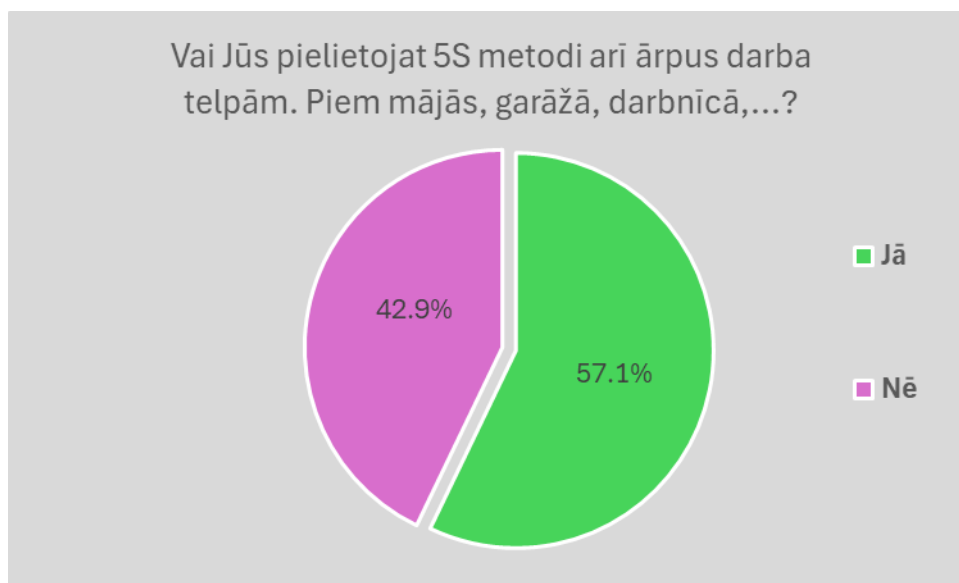
**3.10. Attēls. 5S darbību sakārtojums pēc svarīguma pēc respondentu domām, skaits**

*Avots:* Autora veidots, balstoties uz pētījuma rezultātiem

Kā redzams 3.10. attēlā, uz lūgumu norādīt pēc respondentu domām svarīgāko no 5S metodes darbībām, visvairāk 32 respondenti jeb 45.7% norādīja darbību “sakārtot”, kas, kā to paredz metode secīgi ir otrā darbība no visām. Otrajā vietā ierindojās darbība “sistematizēt” to savās anketās, kā svarīgāko atzīmēja 17 jeb 24.3% respondentu. 10 reizes jeb 14.3% gadījumu, kā svarīgākā tika atzīmēta darbība “sašķirot”. Darbības “satīrīt” un “standartizēt” anketās tika norādītas attiecīgi 8 un 3 reizes jeb 11.4% un 4.3% gadījumu.

Darbība “sakārtot” paredz darbam nepieciešamo lietu skārtošanu pēc to svarīguma un lietošanas biežuma, piešķirot katrai lietai savu vietu. Iespējams šo, kā svarīgāko respondenti atzīmēja tieši tāpēc, ka piešķir lielu nozīmi tam, kā tiks iekārtota viņu darba vieta.

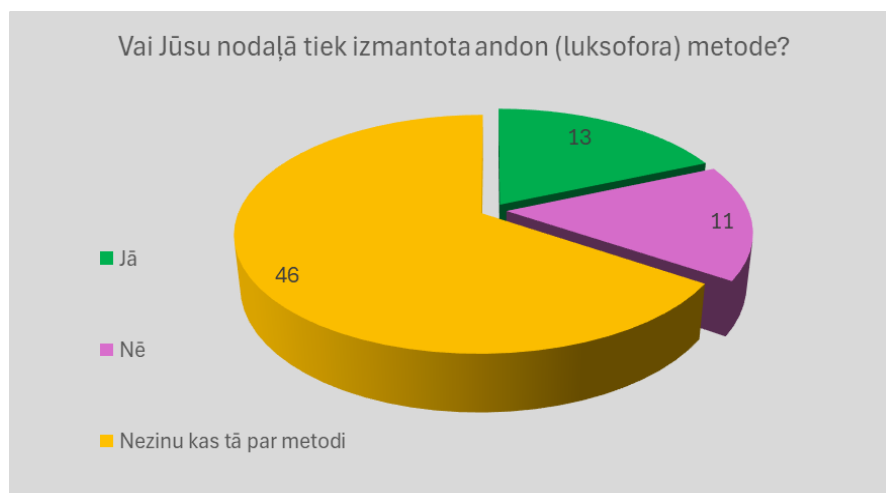
Darba autoram bija interesanti uzzināt vai respondenti savā ikdienā mēdz arī ārpus darba pielietot 5S metodi savas apkārtējās vides sakārtošanai un uzturēšanai (sk. 3.11.attēls).



3.11. Attēls. Respondentu atbilde uz jautājumu vai tie pielieto 5S metodi ārpus darba, %  
 Avots: Autora veidots, balstoties uz pētījuma rezultātiem

Kā izriet no 3.11. attēla, vairāk par pusi respondentu norādīja, ka pielieto līdzīgu pieeju ārpus darba telpām. Apstiprinošu atbildi sniedza 40 respondentu, kas sastāda 57.1% no visiem.

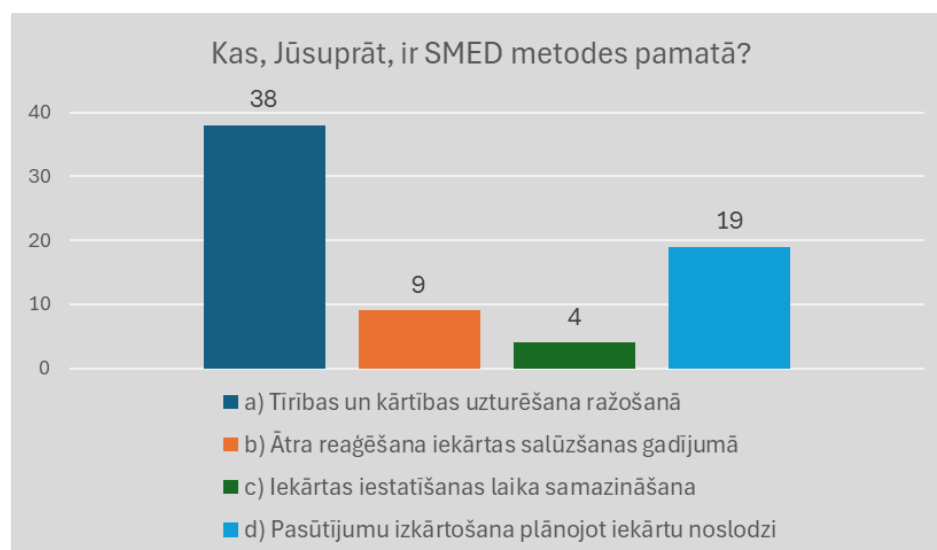
Pēdējais anketas jautājumu bloks bija vērsts uz to lai noskaidrotu kādas ir respondentu zināšanas par dažām no LEAN metodēm. Par Andon metodi atbildes sadalījās sekojoši (sk. 3.12.attēls).



3.12. Attēls. Respondentu atbilde uz jautājumu vai nodaļā tiek pielietota Andon metode, skaits  
 Avots: Autora veidots, balstoties uz pētījuma rezultātiem

Attēlā 3.12. ir redzams, ka uz jautājumu vai nodaļā tiek izmantota Andon metode 46 jeb 65.7% respondentu atbildēja, ka nezina kas tā par metodi. 11 jeb 15.7% respondentu sniedza atbildi, ka šāda metode netiek pielietota un 13 jeb 18.6% respondentu sniedza atbildi, ka šāda metode tiek pielietota.

Nākamais jautājums paredzēja respondentam veikt izvēli starp dotajiem atbilžu variantiem pat tanī gadījumā ja respondents nezināja šādu metodi. Atbilžu rezultāti (sk. 3.13.attēls)



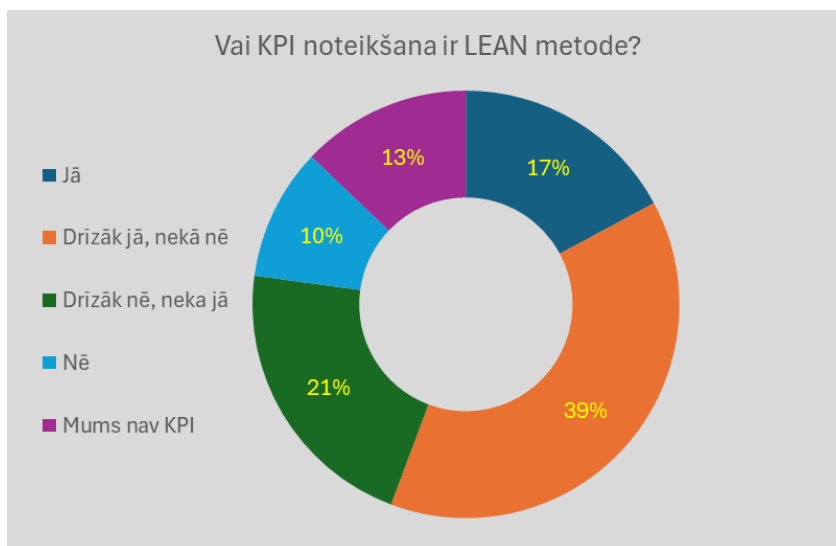
### 3.13. Attēls. Respondentu atbilde uz jautājumu par to kas ir SMED metodes pamatā, skaits

Avots: Autora veidots, balstoties uz pētījuma rezultātiem

atspoguļo to, ka respondenti nezināja kas ir SMED metodes pamatā jo pareizo atbildes variantu izvēlējās tikai 4 jeb 5.7% respondentu. Visvairāk respondentu vidū izvēle krita uz atbilžu variantu, ka metodes pamatā ir tīrības un kārtības uzturēšana ražošanā. Šādu izvēli veica 38 jeb 54.3% respondentu. Arī pārējie divi atbilžu varianti nebija pareizi un tos kā savas atbildes izvēlējās 28 jeb 40% respondentu.

Iespējams iepriekšējais anketas saturs un jautājumu daudzums par tīrību un kārtību un 5S metodi nospēlēja savu lomu respondentu izvēlē starp atbilžu variantiem.

Lai arī nevisai pārlicinoši, tomēr vairāk par pusi respondentu uz jautājumu vai KPI noteikšana arī ir viena no LEAN metodēm atbildēja pareizi, atzīmējot atbilžu variantus “jā” vai “drīzāk jā nekā nē” (sk. 3.14.attēls).



### 3.14. Attēls. Respondentu atbilde uz jautājumu vai KPI ir LEAN metode, %

Avots: Autora veidots, balstoties uz pētījuma rezultātiem

Tādu bija attiecīgi 12 jeb 17.1% un 27 jeb 38.6% respondentu, kas kopā sastāda 39 jeb 55.7% no visiem respondentiem.

Lai gan lielākā daļa bija pareizi vai tuvu pareizajai atbildei, 22 jeb 31.4% respondentu norādīja, ka KPI nav vai drīzāk nav nekā ir LEAN metode un 9 jeb 12.9% respondentu uzskatīja, ka KPI viņem nodaļā nav.

Līdzīgi, kā jautājumā par andon, arī uz anketas pēdējo jautājumu par kanban metodes pielietojumu nodaļā, pārliecinošs vairākums respondentu atbildēja, ka nezina par šādu metodi (sk. 3.15.attēls).



### 3.15. *Attēls.* **Respondentu atbilde uz jautājumu par kanban sistēmas pielietošanu, skaits**

*Avots:* Autora veidots, balstoties uz pētījuma rezultātiem

Savās anketās šādu atbildi norādīja 64 jeb 91.4% respondentu. 4 jeb 5.7% respondentu norādīja, ka šāda metode netiek pielietota un tikai 2 jeb 2.9% respondentu atbildēja, ka šāda metode tiek pielietota.

Darba autoram bija iespēja iepazīties ar AS “Valmieras stikla šķiedra” tekstila ražotnes darbību. Pēc novērotā autors izdara secinājumu, ka tekstila ražotnes nodaļās var pamanīt tās vietas kurās ir pielietota 5S metode un tās atšķiras ar tīrību un kārtību no pārējām darba vietām. Pietiekami droši var apgalvot arī par pārējo metožu pielietošanu, par kurām tika vaicāts anketā. Tas liecina par to, ka ražotnē vairākās vietās tiek pielietotas LEAN metodes, pat ja paši respondenti par tādām neko nav dzirdējuši. Tas arī var liecināt par to, ka ražošanas ikdiena piespiež meklēt dažādus risinājumus efektivitātes uzlabošanai un ir iespējams nonākt līdz vairāku LEAN metožu pielietošanai pat bez teorētiskā pamatojuma, balstoties tikai uz savām iekšējām intuitīvām domām par pareizāko variantu vienas vai otras darbības veikšanai. Savukārt personīgo sajūtu papildināšana ar teorētiskām zināšanām, pēc autora domām, spētu dot lielāku izpratni par metožu lietderīgumu, apstiprināt lēmumu pareizumu un palīdzētu izskaidrošanas posmā par to svarīgumu, pienesumu un lietderību, visiem ražošanas darbiniekiem.

## SECINĀJUMI

Darba tapšanas gaitā radušies sekojoši secinājumi:

1. Nepārtraukta labāko efektivitātes uzlabošanas metožu un rīku meklēšana ir katra uz izaugsmi vērsta uzņēmuma neatņemama ikdienas darba sastāvdaļa.
2. Par vienu no pēdējā laika populārākajiem metožu apkopojumiem var pieņemt LEAN, kas palīdz saskaņot ražošanas gaitā vai pakalpojuma sniegšanas brīdī veidojošos zudumus.
3. LEAN metožu kompleksā pielietošana spēj pozitīvi ietekmēt uzņēmuma darbības efektivitāti. Ar dažu LEAN metožu pielietošanas palīdzību uzņēmumā ir iespējams nodrošināt lielāku tīrību un kārtību, kas bieži vien ir liels izaicinājums ražošanas uzņēmumiem.
4. LEAN metožu ieviešanas gaitā, līdzīgi, kā jebkura jauninājuma gadījumā, jāreķinās ar iespējamo darbinieku pretestību pārmaiņām, jo cilvēka dabā ir pieturēties pie pārbaudītām vērtībām un izvairīties no nezināmā.
5. 5S ir LEAN pamatmetode, jo ar tās palīdzību ne tikai tiek sakārtota un uzturēta kārtība un tīrība darba vietā, bet pakāpeniski veidojas kultūra, kas var sekmēt turpmāku metožu veiksmīgāku ieviešanu un uzturēšanu un palīdz veidot saimnieciskāku pieeju ikdienas darbu veikšanā.
6. LEAN filozofijas pamatā ir nepārtraukta metožu pielietošana ar mērķi pilnībā novērst vai pēc iespējas mazināt radušos 8 zuduma veidus, kuri, raugoties no klienta skatpunkta, nerada pievienoto vērtību produktam vai pakalpojumam ko attiecīgi ražo vai sniedz uzņēmums.
7. LEAN ieviešana veicina nepārtrauktu mācīšanos, darbaspēka iesaisti darbības uzlabošanas risinājumu meklēšanā, kā arī uzlabo savstarpējo komunikāciju un veido uzņēmuma kultūru.
8. Lai veiksmīgi īstenotu kādas no LEAN metodes ieviešanu, pirms tam ir jāieplāno laiks darbinieku apmacībām par šo metodi. Tas veidos labāku priekšstatu darbinieku vidū par metodes būtību, nepieciešamību un ieguvumiem to ieviešot, kā arī palīdzēs izprast metodes darbības un ikdienas pielietošanas principus.
9. AS “Valmieras stikla šķiedra” ir spiesta darboties sīvas konkurences apstākļos, nemitīgi saņemot satricinājumus gan no ārējās gan iekšējās vides, tāpēc uzņēmums atrodas nepārtrauktu uzlabojumu un jauninājumu ieviešanas procesā lai spētu saglabāt savas pozīcijas produkcijas noietu tirgos un arī atrast iespējas šo tirgu paplašināšanai, poiedāvājot konkurētspējīgu produkciju par pieņemamām cenām.

10. AS "Valmieras stikla šķiedra" jau ilgāku laiku, savā ikdienā pielieto vairākas LEAN metodes, kas veicina darba vietas uzturēšanu tīrībā un kārtībā, efektivitātes paaugstināšanos, kopējās drošības un darba vides uzlabošanu.
11. AS "Valmieras stikla šķiedra" vairāku gadu garumā mēģināja ieviest un nostiprināt 5S metodi savās ražotnēs, taču, lai arī ir sastopamas metodes pielietošanas sekas, ikdienas prioritāšu un darbinieku domāšanas veida dēļ šie mēģinājumi nav vainagojušies ar to ilglaicīgu pielietošanu un ieviešanu ikdienas rutīnā.
12. Secinot, ka tīrības un kārtības uzturēšanas pasākumi vairāk līdzinās akcijas nevis pastāvīgiem, uzņēmuma vadības komanda vairāk pieslēdzās tieši uzturēšanas risinājuma meklējumiem, kā rezultātā tika izveidots audita rīks, ar kura palīdzību sāka atsekot 5S metodes uzturēšanu. Pēdējo 18 mēnešu laikā 5S metodes pilnīgas (visu piecu soļu) ieviešanas ieguvumi izvēlētajās nodaļās ir sevi pierādījuši un uzņēmums turpina šīs metodes attīstību visās nodaļās.
13. Uzņēmumā pirms 5S metodes ieviešanas tika rīkotas darbinieku apmācības, kuru laikā tika ieskicēts par LEAN kopumā, 5S metodi un 8 zuduma veidiem.
14. AS "Valmieras stikla šķiedra" tekstila ražotnes vadības komanda ir atbalstoša LEAN metožu pielietošanai uzņēmumā un izprot to pielietošanas nozīmīgumu un labumu ko tās sniedz, kā arī analizē jau ieviesto metožu ieviešanas gaitu un rezultātus lai nākotnē spētu integrēt jaunievedumus darbinieku ikdienā ar mazāku pretestību un sasniegtu maksimālo labumu ko tie var sniegt.
15. AS "Valmieras stikla šķiedra" tekstila ražotnes darbinieki pārsvarā pozitīvi vērtē 5S metodes ieviešanas sekas savās nodaļās, lai gan ir vērojama skepse par to vai tas būs ilgtspējīgi un vai tās uzturēšanai pietiks laika un cilvēku kas to darīs, jo ražošanas uzņēmuma pamata fokuss ir saražot iepļānoto.
16. Neskatoties uz AS "Valmieras stikla šķiedra" tekstila ražotnes darbinieku samērā pozitīvo apmācību par LEAN, tā metodēm un 8 zudumu veidiem vērtējumu, no darbinieku puses vērojama atturīga nostāja pret turpmākām tāda veida apmācībām un apmācībām kopumā.
17. Lai arī AS "Valmieras stikla šķiedra" tekstila ražotnes darbinieku un vadītāju sniegtās atbildes liecināja par nepilnīgām zināšanām par dažām konkrētām LEAN metodēm, tās ir atradušas savu vietu ražotnes ikdienas darba gaitās un tiek pilnībā vai daļēji pielietotas pat nezinot, ka tās ir metodes ar teorētisku pamatojumu.

## PRIEKŠLIKUMI

Darba autoram radušies sekojoši priekšlikumi:

1. AS “Valmieras stikla šķiedra” valdei, lai turpinātu nodrošināt uzņēmuma attīstību un pilnveidi, ceļot darbības efektivitāti, turpināt atbalstīt un ieguldīt LEAN rīku un metožu popularizēšanā un ieviešanā visās uzņēmuma nodaļās.
2. AS “Valmieras stikla šķiedra” valdei, piešķirot nepieciešamo laiku un/vai finansiālo atbalstu, turpināt nodrošināt iespēju uzņēmuma darbiniekiem celt zināšanu līmeni par LEAN metožu pielietošanas ieguvumiem, veidojot dziļāku izpratni par LEAN filozofiju un nepieciešamību uzņēmuma attīstībai.
3. AS “Valmieras stikla šķiedra” tekstila ražotnes vadības komandai lai mazinātu darbinieku pretestību jaunu metožu ieviešanai, kas orientētas uz efektivitātes celšanu, noteiktas kārtības ievērošanu vai citādi ietekmē darbinieku ikdienu, veidot brīvu un komunikācijai atvērtu vidi, paralēli veltot pietiekami daudz laika izskaidrošanas pasākumiem.
4. AS “Valmieras stikla šķiedra” tekstila ražotnes vadības komandai, ieviešot jaunus standartus un izglītojot darbiniekus, turpināt pielietot 5S metodi lai arī turpmāk uzturētu tīrību un kārtību ražotnes darba vietās.
5. AS “Valmieras stikla šķiedra” personāla daļai sadarbībā ar uzņēmuma efektivitātes vadītāju izstrādāt un ieviest sistēmu, kas nodrošina, ka apmācības par 5S, 8 zudumiem un citām LEAN metodēm tiek atkārtotas ar noteiktu regularitāti lai sniegtu iespēju iegūt zināšanas arī tiem darbiniekiem, kuri ir pievienojušies uzņēmumam pēc iepriekšējām novadītajām apmācībām.
6. AS “Valmieras stikla šķiedra” tekstila ražotnes vadības komandai sadarbībā ar uzņēmuma efektivitātes vadītāju izstrādāt un ieviest LEAN metodi “Gemba walking” lai spētu labāk identificēt problēmas ar kurām darbinieki sastopas veicot savus ikdienas pienākumus un īstenot pasākumus to mazināšanai. Tā arī būtu lieliska iespēja papildus individuālākai komunikācijai ar darbiniekiem, kuras laikā var izskaidrot kādi varētu būt risinājumi un to ieviešanas ieguvumi tieši darbiniekam.
7. AS “Valmieras stikla šķiedra” valdei un struktūrvienību vadītājiem nodrošināt precīzas un vienādas informācijas nodošanu darbiniekiem caur sapulcēm, ar noteiktu regularitāti, ne retāk kā reizi mēnesī, iekļaujot tajās LEAN metožu pielietošanas piemērus, tādejādi

apmainoties ar informāciju starp nodaļām lai tās spētu izmantot citu nodaļu pieredzi to pielietošanā.

8. AS “Valmieras stikla šķiedra” tekstila ražotnes vadības komandai sadarbībā ar uzņēmuma efektivitātes vadītāju veikt ražotnē pielietoto LEAN metožu padziļinātu analīzi, pārskatīt to pielietošanas praktiskās daļas atbilstību teorētiskiem priekšnosacījumiem un nepieciešamības gadījumā ieviest to pielietošanas uzlabojumus lai nodrošinātu pilnvērtīgu metožu pielietošanu un sasniegtu maksimālo ieguvumu no to pielietošanas.
9. AS “Valmieras stikla šķiedra” tekstila ražotnes vadības komandai sadarbībā ar uzņēmuma efektivitātes vadītāju pēc esošo metožu pielietojuma pārskatīšanas, pievērsties nākamo LEAN metožu pielietošanas iespēju izskatīšanai un ieviešanai ražotnē lai uzlabotu tās darbības efektivitāti un mazinātu esošo zudumu ietekmi.
10. AS “Valmieras stikla šķiedra” tekstila ražotnes vadības komandai sadarbībā ar uzņēmuma efektivitātes vadītāju lai nodrošinātu LEAN metožu tirpmāku pilnvērtīgu izmantošanu ražotnē, iziet apmācības par šīm metodēm, apskatot to pielietosanas teorētiskos aspektus un iedziļinoties niansēs, kas līdz šim, iespējams, tika palaistas garām.

## IZMANTOTĀ LITERATŪRA UN AVOTI

1. Abdalrazig S.S., Adam A. (2019), Evaluating the effectiveness of 5S implementation in the industrial sector, *International Journal of Innovative Science and Research Technology*, 4(10), 804-808
2. Antonelli D., Stadnicka D., Litwin P. (2024), Inclusive manufacturing through the application of lean tools to sustainability issues, *Procedia CRIP*, 122, 593-598
3. Arunabh B., Shoumodip R., Subhashis K., Mayank T., Ranjan C. (2020), An analytical approach to measure OEE for blast furnaces, *Ironmaking & Steelmaking*, 47(5), 540-544.
4. Asokan V., Toong H. S., Arasu R., Ratanakvisal, Zhou F., Chee-Pung (2022), THE EFFECTIVE IMPLEMENTATION OF THE 5S CONCEPT ON THE PERFORMANCE: A CASE STUDY OF A MANUFACTURING COMPANY IN MALAYSIA, The Seybold report, DOI: 10.5281/zenodo.6956027
5. Avishkar A. Ahire, Amit B. Chaudhari, Omkar S. Ahirrao, Vijay B. Sarode (2021), Increasing Productivity Through Implementation of 5S Methodology In A Manufacturing Industry: A Case Study, *International Journal of Scientific Research in Multidisciplinary Studies*, 7(7), 51-57
6. Babbu K. (2023), A Review on Lean Manufacturing Implementation, *Lean Construction Journal*, 1, <https://www.researchgate.net/publication/372365854>
7. Babris S., Kaļķis H., Pikšs M., Sorokins V. (2021). *Praktiskais LEAN*, Jelgavas tipogrāfija, lpp. 1-328
8. Bami A., Akinola O., Wenjun Z. (2021), Combining simple motion measurement, lean analysis technique and historical data review for countering negative labor cost variance: A case study, *International Journal of Engineering Business Management*, 13, 1-15
9. Buklovskis G. (2021), TRANSFORMĀCIJA Ceļvedis tava uzņēmuma pārvēršanā par “veiksmes stāstu”, Jelgavas tipogrāfija, lpp. 94-95.
10. Cawman M. (2024), Kaizen blitz the muda out of the firm’s globalization strategy, *Journal of General Management*, 49(4), 315–322
11. Centrālās statistikas datu bāze. IRS031. Iedzīvotāju skaits gada sākumā, tā izmaiņas un dabiskās kustības galvenie rādītāji reģionos, pilsētās un novados 2012 – 2024
12. Centrālā statistikas pārvalde, pieejams <https://stat.gov.lv/lv/statistikas-temas/iedzivotaji/iedzivotaju-skaits/247-iedzivotaju-skaits-un-ta-izmainas>, skatīts

- [3.12.2024].
13. Creative safety supply, pieejams [https://lv.creativesafetysupply.com/content/education-research/5S/index.html?utm\\_campaign=oth\\_r&utm\\_source=www.creativesafetysupply.com&utm\\_medium=wi\\_proxy&utm\\_content=lv\\_LV&utm\\_term=c](https://lv.creativesafetysupply.com/content/education-research/5S/index.html?utm_campaign=oth_r&utm_source=www.creativesafetysupply.com&utm_medium=wi_proxy&utm_content=lv_LV&utm_term=c), skatīts [14.12.2024.].
  14. Dilupa N., Arun E., Hilal H. (2024), The role of lean, agility and learning ambidexterity in Industry 4.0 implementations, *Technological Forecasting & Social Change*, 206.
  15. Driouach L., Zarbane K., Beidouri Z. (2023), The impacts of additive manufacturing technology on lean manufacturing, *Journal of Achievements of Materials and Manufacturing Engineering*, 120(1), 22-32
  16. Elbadawi I., McWilliams D. and Tetteh E. (2010). Enhancing Lean Manufacturing Learning Experience Through Hands-On Simulation, *Simulation & Gaming*, 41(4), 537-552.
  17. Glass Fibre Europe, <https://glassfibreeurope.eu/provisional-anti-dumping-measures-on-chinese-glass-fibre-yarns/>, skatīts [15.12.2024].
  18. Global Six Sigma USA, pieejams <https://www.6sigma.us/lean-six-sigma-articles/lean-the-8-wastes/>, skatīts [14.12.2024].
  19. Goksu A., Sinan O. (2024), Lean Thinking in Healthcare 5.0 Technologies: An Exploratory Review, *IEOM Society International*, DOI: 10.46254/NA09.20240079
  20. Haritha M. D., Ashwin R., Musa A., Yasser E. I., Prachi V. I. (2024), Reducing non-value added (NVA) activities through lean tools for the precast industry, *Heliyon*, 10(7), e29148
  21. Hikmar A. M., Deni M. D., Acep S. (2021). Analisis of the external environment and internal control of company performance, *Inovbiz Jurnal Inovasi Bisnis Inovbiz Jurnal Inovasi Bisnis* 9(1), 70-77.
  22. Internal analysis: Definition & Why it is important, QuestionPro, pieejams <https://www.questionpro.com/blog/internal-analysis/>, skatīts [25.11.2024].
  23. International Labour Organization (2017), *Lean Manufacturing Techniques For Textile Industry*, ILO Publications, p.21-22
  24. International Labour Organization (2017), *Lean Manufacturing Techniques For Textile Industry*, ILO Publications, p.63
  25. Jarumy R.C.C., Grecia M.M.A., Gustavo A.M.C. (2022), 5S Methodology: literature review and implementation analysis, *Journal of Scientific and Technological Research Industrial*, 3(2), 37-45

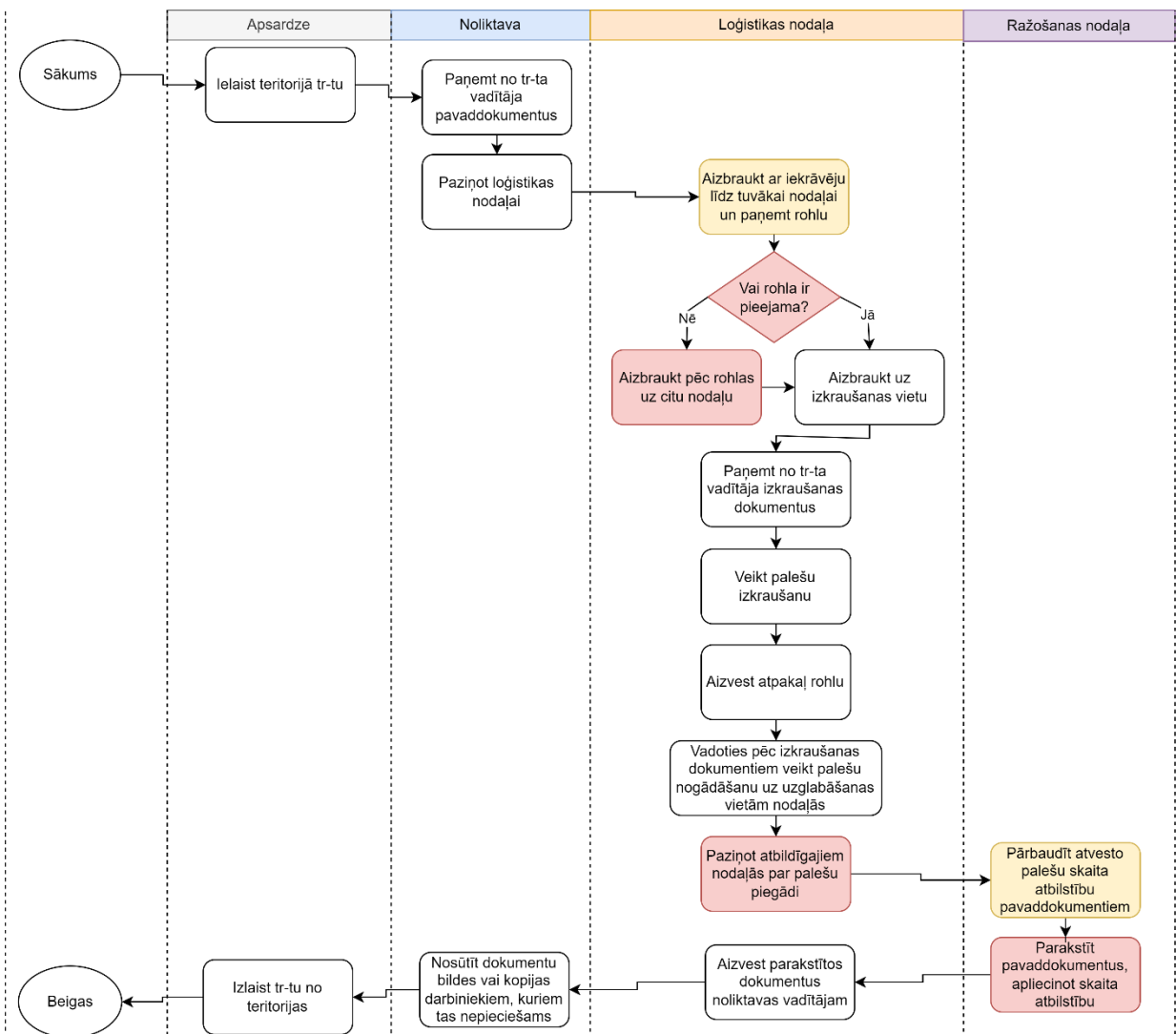
26. Jochen D., Uwe D., Fabian N., Jurgen M., Yannick D.(2020), Systematic combination of Lean Management with digitalization to improve production systems on the example of Jidoka 4.0, International Journal of Engineering Business Management, 12, 1-9
27. John M. K. (2019), Factors for Effective Implementation of LEAN Manufacturing Practice in Selected Industries in Tanzania, Procedia Manufacturing, 33, 351-358
28. Kapil G., Pallab S., Samuel L.G. (2024), A Review on the Implementation and Effectiveness of Lean Manufacturing Strategies for Industrial and Service Sectors, Science, Engineering and Technology, 5(1), DOI: 10.54327/set2025/v5.i1.157
29. Kaskela L. (1992), Application of the new production philosophy to construction, CIFE Technical Report, 72, 65.
30. KONSOLIDĒTAIS UN ATSEVIŠĶAIS GADA PĀRSKATS 2023, lpp.7-8., pieejams [https://www.valmiera-glass.com/data/financial\\_report/lv\\_financial\\_report\\_2023.pdf](https://www.valmiera-glass.com/data/financial_report/lv_financial_report_2023.pdf), skatīts [08.12.2024.].
31. Kristapsone S. (2014). Zinātniskā pētniecība studiju procesā, Jelgavas tipogrāfija, 244-276lpp.
32. Laila el A., Samah E., Said El M. (2020), A Literature Review on the Evolution of Lean Manufacturing, Journal of Systems and Management Sciences, 10(4), 13-30
33. Lean Enterprise Institute (2023), Understanding Lean Thinking and Practice Fundamentals, e-book, p.3
34. Leansixsigmadefinition, pieejams <https://www.leansixsigmadefinition.com/glossary/fishbone-diagram/>, [skatīts 12.12.2024.].
35. Liliana L. (2016), A new model of Ishikawa diagram for quality assessment, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, 161, <http://iopscience.iop.org/1757-899X/161/1/012099>
36. Lursoft, pieejams <https://nace.lursoft.lv/23.14/stikla-skiedras-razosana>, skatīts [1.12.2024].
37. Marzouk M., Bakry I and El-Said M. (2012). Assessing design process in engineering consultancy firms using lean principles, Simulation, 88(12), 1532-1536
38. Master of Project Academy, pieejams <https://blog.masterofproject.com/sigma-level/>, [skatīts 12.12.2024.].
39. Maware C., Olufemi A. (2019), Lean manufacturing implementation in Zimbabwean industries: Impact on operational performance, International Journal of Engineering Business Management, 11, 1-12

40. Mind the graph, Kādi ir pētījumu veidi, pieejams <https://mindthegraph.com/blog/lv/kadi-ir-izpetes-tipi/>, skatīts [26.12.2024].
41. Mohammed I.B., Abdelmoneim B.M.M. (2024), The Interplay Between Digital Technologies and Sustainable Performance: Does Lean Manufacturing Matter?, Sustainability, 16(22), <https://doi.org/10.3390/su162210002>
42. Mohd S.R., Effendi M., Azrul A.R. (2021), Development of IoT-enabled data analytics enhance decision support system for lean manufacturing process improvement, Concurrent Engineering: Research and Applications, 29(3), 208-220
43. Muhammad B.R., Hafsa J., Ismial U., Rajesh M. (2022), Development and Evaluation of Overall Equipment Effectiveness of Knitting Machines Using Statistical Tools, Sage Open, 1(2), 1-18
44. Muhammad W. A., Ansar A., Irfan A. K., Muhammad F. A. (2023), The Impact of Effective Implementation of the 5S Concept on Company Performance: A Case Study of a Manufacturing Company, NICE Research Journal, 16(2), 119-140
45. Nacionālā enciklopēdija, Kvalitatīvās metodes socioloģijā, pieejams <https://enciklopedija.lv/skirklis/8111-kvalitat%C4%ABv%C4%81s-metodes-sociolo%C4%A3ij%C4%81->, skatīts [22.12.2024.].
46. “Navigating Social Worlds, Par interviju, pieejams, <https://socialworlds.sgh.waw.pl/lv/ontologijas-sadala/intervijas/par-interviju>, skatīts [27.12.2024.].
47. “Navigating Social Worlds: Toolbox for Social Inquiry”, pieejams <https://socialworlds.sgh.waw.pl/lv/ontologijas-sadala/ka-izveleties-petniecibas-metodes/kvantitativas-un-kvalitativas-petniecibas>, skatīts [22.12.2024.].
48. Naveen K., Syed S.H., Kunal S., Rayhan A., Rakesh K.Y., Vikas K.C. (2022), Lean manufacturing techniques and its implementation: A review, Materials Today: Proceedings, 64(3)
49. Ncube L. (2010). A Simulation of Lean Manufacturing: The Lean Lemonade Tycoon 2, Simulation & Gaming, 41 (4), 568-586
50. Norstat, Kvalitatīvās un kvantitatīvās tirgus izpētes atšķirība, pieejams <https://norstat.co/lv/tirgus-izpete/kvalitativs-kvantitativs/>, skatīts [20.12.2024.].
51. Pankaj K. B., Kavitha P., Ashutosh S. (2019), Application of Lean Tool for Process Improvement of Bank Branches, IIM Kozhikode Society & Management Review, 8(2), 131–142

52. Pankaj M. M. (2022), Strategic Human Resource: Enhancing Performance With Six Sigma Approach, *Compensation & Benefits Review*, 54(2), 51-92
53. Pereira R. (2009). Skill builder, *The Seven Wastes*, *iSixSigma*, 5(5), 1-2.
54. Ruffa S.A. (2011), *The going lean fieldbook : a practical guide to lean transformation and sustainable succes*, *Lean Dynamics Research*, p.23
55. Siddiqui A. (2021), Comparing the Workplace Organization Method 5s with the 7 Wastes (Muda) in Waste and Failure Management Tool, in the *Health Care Quality Management*, *Journal of Scientific & Technical Research*, 40(1), 31825-31831
56. Sirkku M., Amir T., Juha V. (2023), A Design Thinking Approach: Applying 5S Methodology Effectively in an Industrial Work Environment, *Procedia CIRP*, 119, 363-370
57. Skalberga I., Kaļķis H., Roja Ž. (2022), LEAN organizēta darbavieta: 6S praktiskie padomi, lpp. 43-57
58. Sujata S. D. (2024), *Lean Manufacturing and Process Optimization : Enhancing Efficiency in Modern Production*, *International Journal of Scientific Research in Computer Science, Engineering and Information Technology*, 10(5), 265-273
59. *The Lean Way, The 8 Wastes of Lean*, pieejams <https://theleanway.net/The-8-Wastes-of-Lean>, skatīts [14.12.2024].
60. Veres (Harea) C., Marian L., Moica S., Al-Akel S. (2018), Case study concerning 5S method impact in automotive company, *Procedia Manufacturing*, 22, 900-905
61. Vijaya S. M., Anupama P. (2024), The interplay of lean practices and digitalization on organizational learning systems and operational performance, *International Journal of Production Economics*, 270
62. Wilson L. (2010), *How to Implement Lean Manufacturing*, The McGraw-Hill Companies, Inc., p. 25-26.
63. Zoltán M. (2021), Transnational transfer of lean production to a dependent market economy: The case of a French-owned subsidiary in Romania, *European Journal of Industrial Relations*, 27(4), 405-423

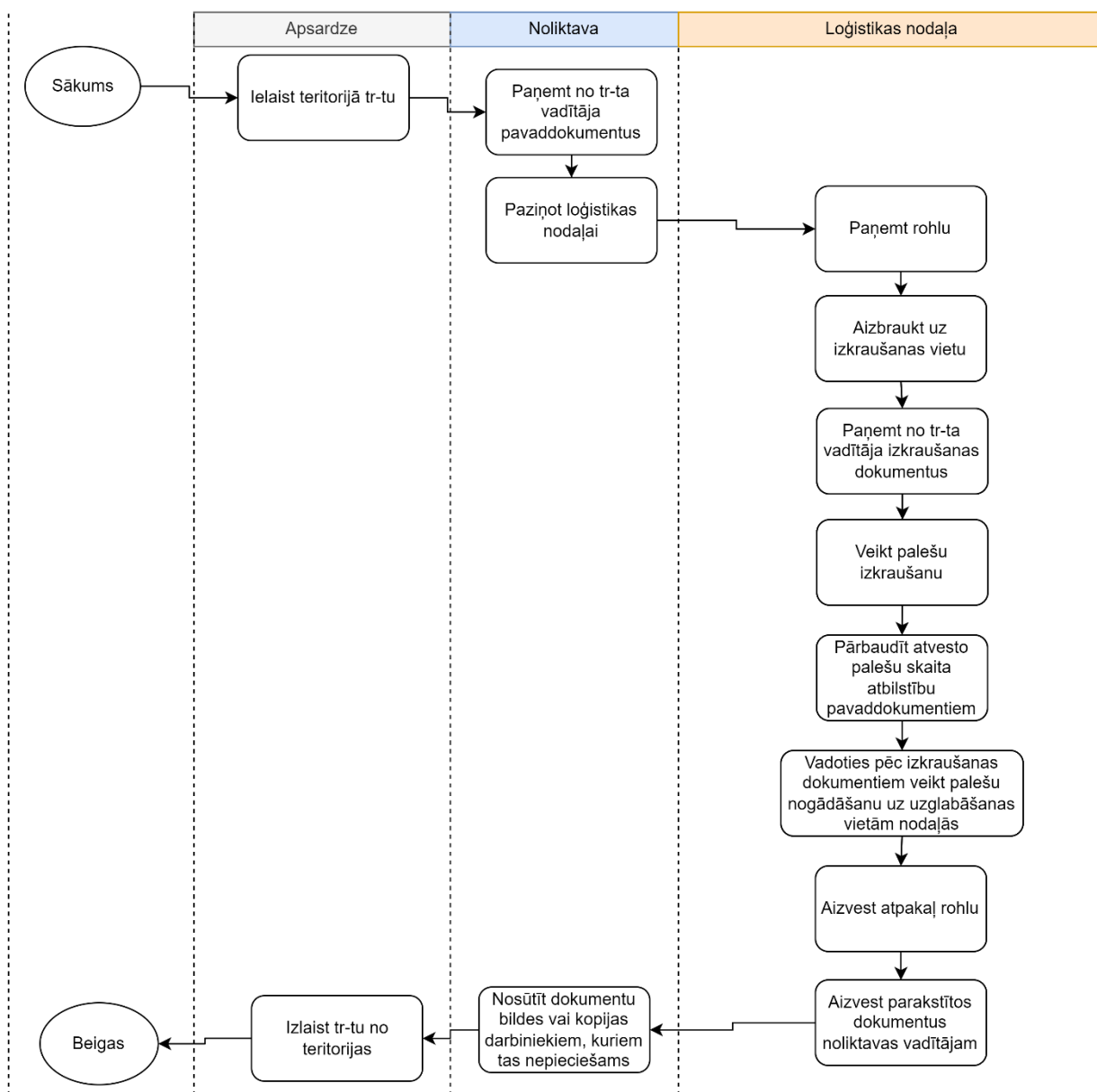
Uzņēmuma AS "Valmieras stikla šķiedra" nepublicētie materiāli

Piegādāto palešu izkraušanas process sākumā



Autora veidots

## Piegādāto palešu process pēc izmaiņām



Autora veidots

## **Intervijas protokols**

**Intervijas nolūks:** noskaidrot AS “Valmieras stikla šķiedra” tekstila ražotnes vadības komandas zināšanu līmeni par LEAN un tā metodēm, kā arī viņu attieksmi pret 5S metodes pielietošanu ražotnē.

**Intervējamie:** tekstila ražotnes vadītājs, tekstila ražotnes vadītāja vietnieks, tekstila ražotnes procesu koordinators.

**Vieta:** AS “Valmieras stikla šķiedra”.

**Laiks:** 18.-19.12.2024, katrai no intervijām veltot 30 minūtes.

## **Intervijas jautājumi:**

1. Cik ilgi Jūs strādājat uzņēmumā AS” Valmieras stikla šķiedra”?
2. Cik ilgi Jūs strādājat šajā amatā?
3. Cik darba vietās pirms tam esat strādājis/jusi?
4. Kas ir LEAN?
5. Kādi ir LEAN 8 zudumi?
6. Kas ir 5S?
7. Kā Jūs kopumā vērtējat 5S metodes pielietošanu tekstila ražotnē?
8. Kāds, Jūsaprāt ir mērķis 5S metodes pielietošanai AS "Valmieras stikla šķiedra"?
9. Kura no 5S metodes darbībām, jūsaprāt ir vissvarīgākā?
10. Kādi ir Jūsu ieteikumi turpmākai 5S metodes pielietošanai ražotnē?
11. Ar kādiem sarežģījumiem Jūs esat sastapušies pēc 5S metodes izmantošanas uzsākšanas ražotnē?
12. Vai Jūs pielieņojat līdzīgu pieeju arī ārpus darba telpām. Piem mājās, garāžā, darbnīcā,...?
13. Kā Jūs domāņjat vai Jūsu ražotnē tiek izmantota andon (luksofora) sistēma? Ja jā, kurā vietā?

14. Kas, Jūsaprāt, ir SMED metodes pamatā?
15. Kā Jūs domājat vai KPI noteikšana Jūsu nodaļās arī ir viena no LEAN metodēm?
16. Kā Jūs domājat vai Jūsu ražotnē tiek izmantota kanban sistēma?

Autora veidots

## Anketa

**1 Jūsu vecums** <18 18--30 31--45 46+**2 Jūsu dzimums** sieviete vīrietis**3 Cik pilnus gadus Jūs strādājat uzņēmumā AS "Valmieras stikla šķiedra"?** <1 1--3 4--7 8--15 16--25 25+**4 Kurā nodaļā Jūs strādājat?** Šķērēšanas Aušanas**5 Pirms darba uzsākšanas AS "Valmieras stikla šķiedra" cik darba vietās esat strādājusi / jīs?** Šī ir pirmā 2 3 4 5 > 5**6 Vai esat piedalījies / jies uzņēmuma rīkotajās apmācībās "Ieskats efektivitātē"?** Jā Nē nezinu par tādām**7 Ja esat piedalījies, kā Jūs vērtējat apmeklētās apmācības "Ieskats efektivitātē"?** 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1 - ļoti slikti

10 - ļoti labi

8 Kāpēc tieši tāds vērtējums?


9 Vai esat dzirdējusi / jis par 5S pirms apmācību apmeklēšanas?

<input type="checkbox"/> Jā	<input type="checkbox"/> Nē
-----------------------------	-----------------------------

10 Vai vēlaties vēl līdzīgas apmācības par LEAN, 5S un efektivitāti kopumā?

<input type="checkbox"/> Jā	<input type="checkbox"/> Drīzāk jā, nekā nē	<input type="checkbox"/> Drīzāk nē, neka jā	<input type="checkbox"/> Nē
-----------------------------	---	---	-----------------------------

11 Kā Jūs kopumā vērtējat 5S metodes pielietošanas pasākumus jūsu nodaļā?

<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 5	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 7	<input type="checkbox"/> 8	<input type="checkbox"/> 9	<input type="checkbox"/> #
----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------	----------------------------

1 - ļoti slikti

10 - ļoti labi

12 Vai Jums ir saprotams mērķis 5S metodes ieviešanai AS "Valmieras stikla šķiedra"?

<input type="checkbox"/> Jā	<input type="checkbox"/> Drīzāk jā, nekā nē	<input type="checkbox"/> Drīzāk nē, neka jā	<input type="checkbox"/> Nē
-----------------------------	---	---	-----------------------------

13 Vai darba vietās, kurās ir pielietota 5S metode, lietas ir atrodamas vieglāk?

<input type="checkbox"/> Jā	<input type="checkbox"/> Drīzāk jā, nekā nē	<input type="checkbox"/> Drīzāk nē, neka jā	<input type="checkbox"/> Nē
-----------------------------	---	---	-----------------------------

14 Vai darba vietās, kurās ir pielietota 5S metode, izskatās vizuāli pievilcīgākas, akurātākas?

<input type="checkbox"/> Jā	<input type="checkbox"/> Drīzāk jā, nekā nē	<input type="checkbox"/> Drīzāk nē, neka jā	<input type="checkbox"/> Nē
-----------------------------	---	---	-----------------------------

15 Vai pēc 5S ieviešanas darba vietās ilgāk saglabājas tīrība?

<input type="checkbox"/> Jā	<input type="checkbox"/> Drīzāk jā, nekā nē	<input type="checkbox"/> Drīzāk nē, neka jā	<input type="checkbox"/> Nē
-----------------------------	---	---	-----------------------------

16 Vai ieviešot 5s uzlabojas darba drošība?

<input type="checkbox"/> Jā	<input type="checkbox"/> Drīzāk jā, nekā nē	<input type="checkbox"/> Drīzāk nē, neka jā	<input type="checkbox"/> Nē
-----------------------------	---	---	-----------------------------

17 Vai 5S metodes pielietošana nodaļā ir pozitīvi ietekmējuši Jūsu darba ikdienu?

Jā

Drīzāk jā, nekā nē

Drīzāk nē, nekā jā

Nē

18 Kāds, Jūsaprāt ir mērķis 5S metodes pielietošanai AS "Valmieras stikla šķiedra"?


19 Kura no 5S metodes darbībām, jūsuprāt ir vissvarīgākā?

sašķirot

sakārtot

satīrīt

standartizēt

sistemizēt

20 Kādi ir Jūsu ieteikumi turpmākai 5S metodes pielietošanai nodaļā?


21 Ar kādiem sarežģījumiem Jūs esat sastapušies pēc 5S metodes izmantošanas uzsākšanas nodaļā?


22 Vai Jūs pielietojat līdzīgu pieeju arī ārpus darba telpām. Piem mājās, garāžā, darbnīcā,....?

Jā

Nē

23 Kā Jūs domājat vai Jūsu nodaļā tiek izmantota *andon (luksofora)* sistēma? Ja jā, kurā vietā?

Jā

Nē

Nezinu kas tā par metodi


<b>24</b> <u>Kas, Jūsaprāt, ir SMED metodes pamatā?</u>
a) Tīrības un kārtības uzturēšana ražošanā
b) Ātra reaģēšana iekārtas salūzšanas gadījumā
c) Iekārtas iestatīšanas laika samazināšana
d) Pasūtījumu izkārtošana plānojot iekārtu noslodzi

<b>25</b> <u>Kā Jūs domājat vai KPI noteikšana Jūsu nodaļā arī ir viena no LEAN metodēm?</u>				
<input type="checkbox"/> Jā	<input type="checkbox"/> Drīzāk jā, nekā nē	<input type="checkbox"/> Drīzāk nē, nekā jā	<input type="checkbox"/> Nē	<input type="checkbox"/> Mums nav KPI

<b>26</b> <u>Kā Jūs domājat vai Jūsu nodaļā tiek izmantota <i>kanban</i> sistēma? Jā ja, kurā vietā?</u>		
<input type="checkbox"/> Jā	<input type="checkbox"/> Nē	<input type="checkbox"/> Nezinu kas tā par metodi

Autora veidots

Bakalaura darbs „LEAN kā uzņēmuma AS ”Valmieras stikla šķiedra” darbības uzlabošanas rīks tekstila ražotnē” izstrādāts LU Ekonomikas un Sociālo zinātņu fakultātē.

Ar savu e-parakstu apliecinu, ka pētījums veikts patstāvīgi, izmantoti tikai tajā norādītie informācijas avoti un LUISā lejuplādētājs bakalaura darba fails atbilst e-studijās bakalaura darba failam ar elektronisko parakstu

Autors: e-paraksts Aleksandrs Čupovs 07.01.2025.

**Rekomendēju / nerekomendēju** darbu aizstāvēšanai

Vadītāja: Dr.oec., docente Andžela Veselova *e-apliecinājums* \_\_\_\_\_.\_\_\_\_.2025.

Recenzents: Dr.sc.admin., Dr.tech. profesors Andrejs Cekuls

Darbs ielādēts e studijās ar e parakstu

Pārbaudīja dekāna pilnvarotā persona:

Studiju informācijas centra vadītāja Laila Lisenko *e-apliecinājums*

Darbs aizstāvēts bakalaura gala pārbaudījuma komisijas sēdē \_\_\_\_\_.\_\_\_\_.2025.

Komisijas sekretāre: Dr.oec., docente Andžela Veselova \_\_\_\_\_.\_\_\_\_.2025.