

Radno okruženje po načelima 5S+1 (6S) metode

Jakopec, Ervin

Master's thesis / Diplomski rad

2021

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **University North / Sveučilište Sjever**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:633190>

Rights / Prava: [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-31**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište
Sjever**

Diplomski rad br. 032/STR/2021

Radno okruženje po načelima 5S+1 (6S) metode

Ervin Jakopec, 1378/336D

Varaždin, srpanj 2021. godine



**Sveučilište
Sjever**

Odjel za strojarstvo

Diplomski rad br. 032/STR/2021.

Radno okruženje po načelima 5S+1 (6S) metode

Student

Ervin Jakopec, 1378/336D

Mentor

prof. dr. sc. Živko Kondić

Varaždin, srpanj 2021. godine

Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za strojarstvo

STUDIJ diplomski sveu ilišni studij Strojarstvo

PRISTUPNIK Ervin Jakopc

MATIČNI BROJ 1378/336D

DATUM 16.04.2021.

KOLEGI LEAN PROIZVODNJA

NASLOV RADA Radno okruženje po načelima 5S+1 (6S) metode

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU Working environment according to the principles of 5S + 1 (6S) method

MENTOR prof.dr.sc. Živko Kondić

ZVANJE Redoviti profesor

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. doc.dr.sc.Zlatko Botak, predsjednik povjerenstva
2. prof.dr.sc.Živko Kondić, mentor, član
3. doc.dr.sc.Tomislav Veliki, član
4. doc.dr.sc. Matija Bušić, rezervni član
- 5.

Zadatak diplomskog rada

BROJ 032/STR/2021

OPIS

Pristupnik u svome diplomskom radu treba obraditi sljedeće:

- Nakon uvodnog dijela potrebno je prikazati osnovne karakteristike Lean proizvodnje.
- Objasnite gubitke koji se javljaju u procesima proizvodnje.
- Navedite i ukratko pojasniti najčešće alate i metode koji se koriste u Lean proizvodnji.
- Opisati i objasniti 5S +1 metodu koja se koristi u Lean koncepciji s naglaskom na prednostima i mjerenju napretka uz primjenu navedene metode.
- Prikazati osnovne statističke podatke vezane uz top 10 lean proizvodnih poduzeća u svijetu.
- U praktičnom dijelu rada opisati postupke implementacije 5S+1 metode u odabranom poduzeću s opisom rezultata implementacije.
- U završnom dijelu diplomskog rada treba se kritički osvrnuti na svoj rad te ograničenja koja su bila aktualna tijekom izrade.

ZADATAK URUČEN

29.06.2021.



Sažetak

Predmet ovog diplomskog rada je implementacija 5S+1 metode u tvrtki Oprema Intercom d.o.o.. Sam diplomski rad ima dva glavna dijela. U prvom dijelu je predstavljena Lean proizvodnja (hrv. vitka proizvodnja), njena povijest, obilježja i karakteristike, osnovni principi te vrste gubitaka. Navedene su tehnike Lean proizvodnje. Jedna od njih, Kaizen, se uspješno primjenjuje i u Opremi Intercom d.o.o.. Predstavljena je Lean kuća, kao jedan od korisnih alata u Leanu, a koji je od velike pomoći za razumijevanje redoslijeda primjene Lean proizvodnje. Kao što i sam naslov rada govori, težište je na predstavljanju 5S+1, odnosno 6S metode, koja je uz standardizirani rad i Kaizen jedan od glavnih alata sadržanih u temelju Lean kuće i kao takav služi za postizanje upravljanja prema Lean načelima. 5S+1 metoda je koncept koji potječe iz pogona Toyote, kojemu je glavni cilj da se radna mjesta bolje organiziraju, da budu čista, uredna i sigurna, kako bi se postigla bolja produktivnost i bolje radno okruženje te poboljšao način rada u samoj tvornici, ili nekoj drugoj organizaciji. Sama metoda se u početku sastojala od 5S faza: sortiranje, uređivanje, čišćenje, standardiziranje i održavanje. Kasnije se u SAD uvela i šesta faza – sigurnost. U ovom radu je predstavljeno svih šest faza, mogući načini implementacije i njihovi očekivani ciljevi. Kao odličan primjer implementacije 5S+1 metode navedeno je deset najboljih tvrtki na svijetu, između ostalih i Toyote, kao pokretača ove metode.

U drugom dijelu ovog diplomskog rada je predstavljena implementacija 5S+1 metode u poduzeću Oprema Intercom d.o.o., koja se bavi proizvodnjom šankova, dijelova za šankove te rashladnih ormara za profesionalnu namjenu, kao i demo barova i ograda za igrališta - panela. Sa samom implementacijom metode se krenulo prije godinu dana, kada je oformljen tzv. Lean tim od četiri člana. U ovom dijelu rada je predstavljeno svih šest faza implementacije 5S+1 metode i to tekstom, slikama i tablicama. U sklopu istraživačkog dijela provedena je i anketa čiji su rezultati komentirani tekstom i prikazani grafikonom. Na kraju rada su prikazani rezultati implementacije 5S+1 metode u tvrtki Oprema Intercom d.o.o. iz kojih se vidi opravdanost njene primjene.

Ključne riječi: Lean, proizvodnja, tvrtka, implementacija, faza

Summary

The subject of this diploma thesis is the implementation of 5S + 1 method in company Oprema Intercom d.o.o.. The work consists of two main parts. The first part presents Lean production, its history, features and characteristics, the basic principles and type of loss. In it are listed techniques Lean production. One of them, Kaizen, are extensively applied in Oprema Intercom d.o.o.. Presentations is Lean house, as one of the useful tools in lean, which is very helpful for understanding the order of application of Lean manufacturing. As the title itself speaks, the focus is on representing 5S+1, or 6S methods, which is with standardized work and Kaizen one of the main tools contained under the Lean home and as such serves to achieve management according to Lean principles. 5S+1 method is the concept that originates from Toyota's factories, and its main goal is to better organize jobs, to be clean, neat and safe, to achieve greater productivity and better work environment and improve the mode within the factory or any other organizations. The method itself is initially consisted of 5S phases: Sort, Straighten, Shine, Standardize and Sustain. Later on, the United States introduced the sixth phase - Safety. This paper presents all six phases, possible ways of implementation and their expected goals. As an excellent example of implementation of 5S+1 method mentioned is the top ten companies in the world, among others, and Toyota, as an initiator of these methods.

In the second part of this diploma thesis presents the implementation of 5S+1 method in the company Oprema Intercom d.o.o., which is engaged in the manufacture of refrigeration cabinets for professional use, bars and parts for counters, as well as a demo of bars and fences for playgrounds - panels. With the implementation of the method was started a year ago, when is created the Lean team of four members. This section of the paper presents all six phases of the implementation of 5S+1 methods by text, pictures and tables. As part of the research work carried out a survey whose results are commented through the text and graphs. At the end of the paper presents the results of the implementation of 5S+1 method in the company Oprema Intercom d.o.o. which indicate the reasons for its application.

Keywords: lean, production, company, implementation, phase

Popis korištenih kratica

| | |
|----------------|--|
| d.o.o. | društvo s ograničenom odgovornošću |
| d.d. | dioničko društvo |
| prof. dr. sc. | profesor doktor znanosti |
| SAD | Sjedinjene Američke Države |
| mm | milimetar |
| m ³ | metar kubni |
| % | postotak |
| JIT | Točno na vrijeme - Just In Time |
| TPS | Toyotin proizvodni sustav - Toyota Production System |
| M.I.T. | Massachusetts Institute of Technology |
| 5S+1 (6S) | Sort, Straighten, Shine, Standardize, Sustain, Safety |
| TPM | Total productive maintenace – periodičko održavanje strojeva |

Sadržaj:

| | |
|--|----|
| 1. UVOD | 1 |
| 2. LEAN PROIZVODNJA..... | 2 |
| 2.1. Povijest Lean-a..... | 2 |
| 2.1.1. Toyotin proizvodni sustav (TPS) i Lean kuća..... | 2 |
| 2.2. Lean proizvodnja – karakteristike i obilježja | 4 |
| 2.3. Menadžment u LEAN poduzeću | 6 |
| 2.4. Osnovni principi Leana | 8 |
| 2.4.1. DEFINIRANJE VRIJEDNOSTI..... | 9 |
| 2.4.2. TOK VRIJEDNOSTI | 9 |
| 2.4.3. TIJEK | 10 |
| 2.4.4. POVLAČENJE..... | 11 |
| 2.4.5. PERFEKCIJA..... | 11 |
| 2.5. Rasipanje (gubici) u procesima proizvodnje | 11 |
| 2.5.1. Rasipanje | 12 |
| 2.5.2. Sedam vrsta gubitaka (rasipanja) | 14 |
| 2.6. Tehnike i alati u Lean proizvodnji | 19 |
| 2.6.1. Kanban | 19 |
| 2.6.2. Kaizen..... | 19 |
| 2.6.3. Andon | 20 |
| 2.6.4. Just in Time | 20 |
| 2.6.5. Tijek proizvodnje „komad po komad“ | 20 |
| 2.6.6. 5S..... | 21 |
| 2.6.7. Poka – Yoke | 21 |
| 2.6.8. Mapiranje toka vrijednosti | 22 |
| 2.6.9. Jidoka | 22 |
| 2.5.10. Heijunka | 22 |
| 3. PREDSTAVLJANJE 5S+1 METODE | 23 |
| 3.1. Općenito o 5S+1 metodi..... | 23 |
| 3.2. Koraci 5S+1 metode..... | 24 |
| 3.2.1 Sortirati (jap. SEIRI) (eng. <i>sort</i>)..... | 27 |

| | |
|---|----|
| 3.2.2. Urediti (jap. SEITON) (eng. <i>set in order</i>) | 28 |
| 3.2.3. Očistiti (jap. SEISO) (eng. <i>shine</i>)..... | 29 |
| 3.2.4. Standardizirati (jap. SEKETSU) (eng. <i>standardize</i>) | 30 |
| 3.2.5. Održati (jap. SHITSUKE) (eng. <i>sustain</i>) | 31 |
| 3.2.6. Sigurnost (jap. SELAMAT) (eng. <i>safety</i>) | 32 |
| 3.3. Prednosti korištenja 5S+1 metode..... | 34 |
| 3.4. Procjena situacije i mjerenje napretka..... | 35 |
| 3.5. Top 10 Lean proizvodnih tvrtki u svijetu..... | 37 |
| 3.5.1. Nike | 37 |
| 3.5.2. Kimberley-Clark Corporation | 38 |
| 3.5.3. Caterpillar Inc..... | 39 |
| 3.5.4. Intel..... | 39 |
| 3.5.5. Illinois Tool Works | 40 |
| 3.5.6. Textron | 40 |
| 3.5.7. Parker Hannifin | 41 |
| 3.5.8. John Deere..... | 41 |
| 3.5.9. Ford Motor Company..... | 42 |
| 3.5.10. Toyota..... | 42 |
| 4. IMPLEMENTACIJA 5S+1 METODE U PODUZEĆU OPREMA-INTERCOM D.O.O. . | 44 |
| 4.1. Oprema-Intercom d.o.o. | 44 |
| 4.1.1. Vizija i misija tvrtke | 45 |
| 4.1.2. Strategija tvrtke | 45 |
| 4.2. Proizvodi | 47 |
| 4.2.1. Rashladni ormari | 47 |
| 4.2.2. Šankovi..... | 58 |
| 4.2.3. Demo barovi..... | 58 |
| 4.2.4. Ostali proizvodi..... | 58 |
| 4.3. Implementacija 5S+1 metode..... | 59 |
| 4.3.1. Smjernice za uvođenje 5S+1 metode u tvrtki Oprema-Intercom d.o.o. | 59 |
| 4.3.2. Koraci implementacije 5S+1 metode | 62 |
| 4.3.2.1 Sortirati..... | 63 |
| 4.3.2.2. Urediti..... | 65 |
| 4.3.2.3. Očistiti | 71 |
| 4.3.2.4. Standardizirati | 76 |

| | |
|--|----|
| 4.3.2.5. Održati | 77 |
| 4.3.2.6. Sigurnost..... | 80 |
| 4.3.3. Anketa provedena među zaposlenicima | 83 |
| 4.3.4. Rezultati implementacije 5S+1 metode..... | 87 |
| 5. Zaključak..... | 89 |
| 6. Literatura | 92 |
| Popis slika | 94 |
| Popis tablica | 97 |

1. UVOD

U današnje vrijeme praktički svaka kompanija, tvrtka, poduzeće itd. želi smanjiti operativne troškove, bez kompromitiranja kvalitete i usluge prema kupcima. Mnoge od njih, svjesne proračuna i konkurentnosti, polažu veliku pozornost na cijenu, vodeći računa i držeći se visokih standarda o određenim značajkama proizvoda i razini usluge. Pri tome, uvođenje Lean filozofije i 5S+1 metode može uvelike smanjiti otpad (eng. waste) i troškove, uz istovremeno poboljšanje brzine, kvalitete i fleksibilnosti, a što opet omogućuje konkurentsku prednost.

5S+1, odnosno 6S metoda daje alate i okvir u kojem rješava probleme i odgovore na neka komplicirana pitanja. Pri tome, što nije zanemarivo, pojedinci osjećaju da mogu napraviti razliku i da su spremni i sposobni uhvatiti se u koštac s novim izazovima. Timski rad i rješavanje problema trebali bi postati dio naše kulture, a tvrtke to koristiti financijski i organizacijski. Takvim pristupom tvrtke postaju dio programa globalne poslovne transformacije. Visoko pozicionirane tvrtke se nalaze na takvom položaju iz razloga jer izvršavaju svakodnevne poslovne procese bolje od svojih konkurenata.

Prednosti Leana i 5S+1 metode imaju direktan utjecaj ne samo na profit (dioničare), već i na kupce dobivanjem kvalitetnijih i sofisticiranijih proizvoda, kao i na zaposlenike kroz poboljšano radno okruženje.

Kupci su danas nestrpljivi i ne žele da prođe dugo vrijeme kako bi dobili proizvod. Kupac ujedno želi veliki izbor različitih varijacija i performansi proizvoda koji će odgovarati njegovim afinitetima, a uz to sve traži visoku kvalitetu izrade i pouzdanost proizvoda.

Budući da je konkurencija velika i tehnologija je disperzirana, kako bi mogli opstati na tržištu i ostvariti profit, proizvodni sustavi moraju biti projektirani tako da u vrlo kratkom roku mogu reagirati na zahtjeve kupaca, a da pri tome troškovi proizvodnje budu minimalni te da proizvodi budu kvalitetni i relativno jeftini. Lean koncept unapređuje cjelokupnu tvrtku na taj način da pokuša ukloniti gubitke nastale u radnom procesu. Gubici se javljaju u različitim oblicima, ali se u tvrtkama s Lean konceptom svi procesi analiziraju precizno, a sve u svrhu kako bi došli do potrebnih saznanja, kako bi se suvišne radnje i elementi uklonili. Sam proces unapređenja rada, kao i proces analize je u takvim tvrtkama kontinuiran - kružan. Konačan cilj kod eliminiranja gubitaka ne postoji, nego postoji želja da procesi u tvrtki i sama tvrtka budu efikasniji i bolji. [1]

2. LEAN PROIZVODNJA

2.1. Povijest Lean-a

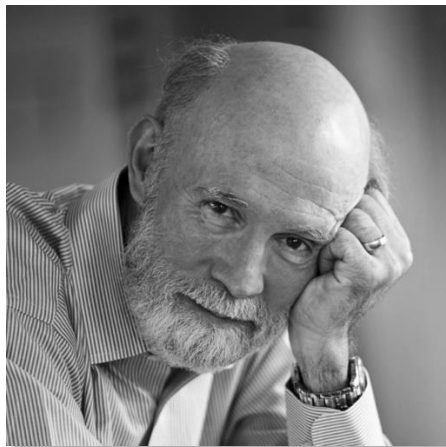
Lean je pojam (riječ) podrijetlom iz engleskog jezika. Terminološki se koristi u managementu i organizaciji. Ova riječ u prijevodu znači: mršav, tanak, vitak. Womack [2] predstavlja Lean kao vitko i govori nam o tome kako uz što manje napora uraditi što više. U ovom slučaju pojam manje predstavlja manje vremena, prostora i manje ljudskog napora, uz to da kupac bude potpuno zadovoljan napravljenim proizvodom. Vezano uz to, Lean predstavlja tzv. „vitku” proizvodnju koja minimizira gubitke tijekom proizvodnog procesa.[3]

Samo značenje riječi Lean možemo prikazati kroz pet osnovnih pravila:

- sa stajališta kupca - precizno definiranje vrijednosti proizvoda
- za određenu vrstu proizvoda - prepoznavanje toka vrijednosti (value stream)
- kontinuiran i ujednačen tijek proizvodnje (tijek informacija i materijala)
- povlačenje („pull“) proizvoda kroz cjelokupan proces proizvodnje
- težnja za savršenstvom

Kako bi Lean imao traženi efekt, cijelo poduzeće je potrebno prilagoditi filozofiji neprestanog unapređenja proizvodnih procesa i uklanjanja suvišnih troškova.[4] Pri tome je potrebno da svi koji su u to uključeni – od radnika u pogonu do managementa poznaju bit Leana i da se posvete njegovom provođenju. U takvom slučaju se može govoriti da je to Lean tvrtka, a ne samo da ima proizvodnju s nekim Lean metodama.

Termin Lean su definirala dva profesora sa M.I.T. (Massachusetts Institute of Technology): James P. Womack i Daniel T. Johns 1992. u svojoj knjizi „The Machine that Changes the World“.



Slika 1 - James P. Womack [5]



Slika 2 - Daniel T. Johns [6]

Njihov šestotjedni boravak u Toyotinim tvrtkama u Japanu inicirao je pisanje knjige. Nakon boravka u Japanu, još pet godina su provodili istraživanje u Sjedinjenim Američkim Državama, za što su utrošili oko 5 milijuna USA dolara.

Nakon analiziranih metoda, tehnika i zakonitosti koje su se primjenjivale u Toyoti, knjiga koju su objavili postala je bestseller među svima onima koji se bave proizvodnjom.

Toyota Production System-TPS (Toyotin proizvodni sistem) je zapravo Lean koncept nastao u pedesetim godinama 20. stoljeća, a razvija se i danas. U Americi su početkom devedesetih godina prošlog stoljeća njihovi stručnjaci uvidjeli nadmoćnost japanskih automobila i to ne samo u pogledu kvalitete, već i u kratkom vremenu potrebnom za isporuku gotovog automobila.

Za razliku od Amerike, u Toyoti se nije razvijao sustav masovne proizvodnje. Razlog za to nije bila velika količina potrebnog kapitala za financiranje takve proizvodnje, prateća tehnologija, ili nedostatak prirodnih resursa, već iz razloga što je Japansko tržište malo, kao i nezadovoljstva radnika te poslijeratne krize.

Kako bi neutralizirala nedostatak sredstava, Toyota je uvela proizvodni sustav povlačenja (engl. pull). U takvom sustavu se izrađuju dijelovi koji su stvarno potrebni za interno poslovanje, kao i za kupce. Naziv za takvu strategiju je „Točno na vrijeme“ (engl. Just-in-time). Takva proizvodnja je standardizirala i striktno kontrolirala zalihe potrebne za proizvodnju.

Pionirom Lean sustava smatra se Taiichi Ohno, koji je bio rukovodilac Toyota Motor Company u četrdesetim godinama 20. st. Naime, Taiichi Ohno nije bio zadovoljan kvalitetom i brojem dijelova na pojedinim linijama proizvodnje. Smatrao je da linija mora biti zaustavljena odmah čim se pojavi greška, a sve u svrhu kako ne bi došlo do remećenja daljnjeg tijeka proizvodnje zbog loših dijelova. Zalagao se i za proizvodnju Just in Time (točno na vrijeme) kako bi prethodni segment u lancu proizvodio točno onaj broj dijelova koji je potreban u sljedećem segmentu proizvodnje.

Gore navedeni zaključci su osnova kako klasične masovne proizvodnje, tako i one moderne kod koje automatizirane linije za sklapanje i prijenos povezuju mnoge korake uz nimalo, ili vrlo malo manualnog rada.

Taiichi Ohno je bio vizionar i tvorac TPS-a (Toyota Production System – Toyotin proizvodni sustav). Taiichi Ohno [7], otac TPS-a, definirao je Toyotin pristup i vitku proizvodnju ovako: „*Mi samo promatramo zbivanja u vremenu od trenutka kada nam naručitelj izda narudžbu, do trenutka kada dobijemo novac. To vrijeme smanjujemo s ukidanjem djelatnosti koje ne dodaju vrijednost proizvodu (gubici).*“ [8]



Slika 3 - Taiichi Ohno [9]

Taiichi Ohno je imao namjeru uvesti proizvodni sustav koji bi imao visoku proizvodnu raznovrsnost u relativno malim količinama. Njegov pristup je u potpunoj suprotnosti sa zapadnim poimanjem proizvodnje, gdje postoji strast za skupom tehnologijom, predviđanjem svih operacija te velikim serijama. Postigao je da je Toyota imala potpunu mrežu - sustav povlačenja opskrbe materijala koji je omogućavao trenutnu dostupnost potrebnih materijala. Takav sustav se pokazao puno bolji od principa guranja velikih serija kako bi se procijenjene prognoze zadovoljile.

Toyota i Taiichi Ohno su za ostvarenje pull proizvodnog načina proizvodnje uključili procese upravljanja kvalitetom, pri čemu su koristili angažman zaposlenika i aktivnosti usmjerene uklanjanju gubitaka (otpada).

2.1.1. Toyotin proizvodni sustav (TPS) i Lean kuća

Toyotin proizvodni sustav TPS (Toyota Production System) je započeo svoj razvoj u Japanu nakon Drugog svjetskog rata. U to vrijeme je u Japanu bila uništena infrastruktura i još uvijek je bio nerazvijena zemlja. Toyotin dug je bio osam puta veći od vrijednosti same kompanije. Kako bi povećala obrt kapitala i smanjila dug, Toyoti se nametnula kompletna promjena sustava poslovanja.

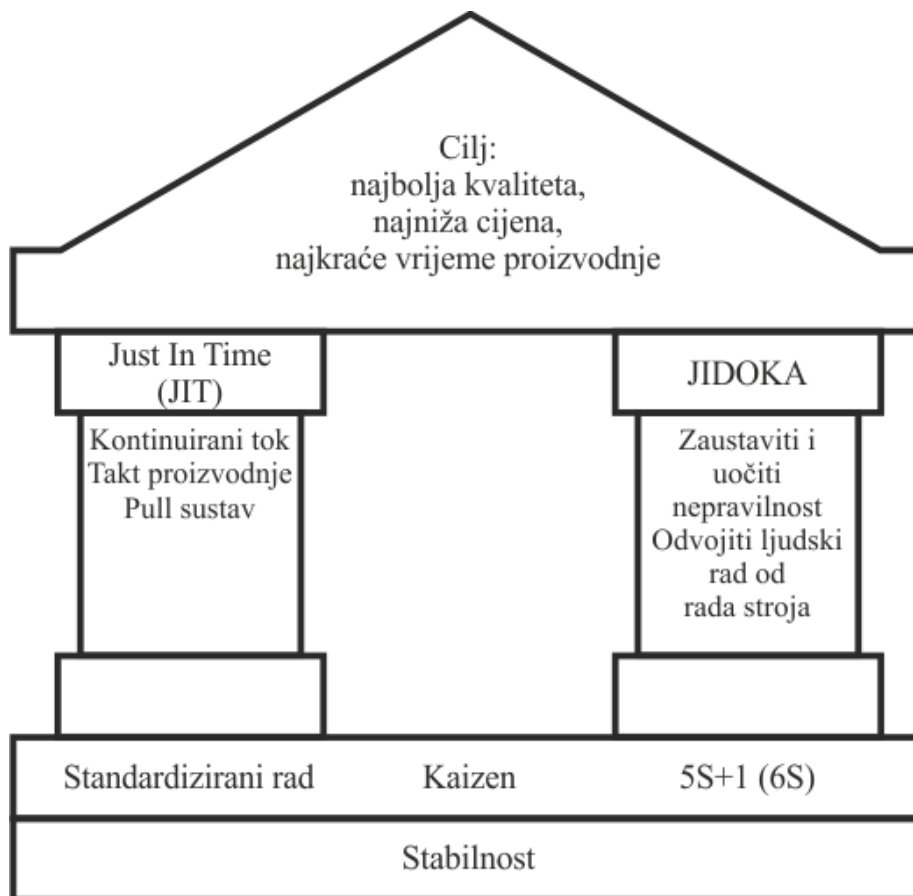
Kako bi se to ostvarilo, iskristalizirala su se 3 cilja TPS-a:

1. Iz proizvodnog procesa je potrebno eliminirati sve ono što ne doprinosi vrijednosti gotovog proizvoda.
2. Potrebno je što je više moguće smanjiti vrijeme ciklusa proizvodnje, povećati fleksibilnost sustava i smanjiti troškove nezavršene proizvodnje.
3. Napraviti kupcu onakav proizvod kakav on stvarno želi, u što kraćem mogućem vremenu i ne proizvoditi proizvode za koje ne postoje kupci.

Toyotin proizvodni sustav TPS se sastoji od dva stupa: Just In Time (točno na vrijeme) JIT i alata koji osiguravaju kvalitetu. Često je prikazan kao „kuća“.

Gradnja kuće uvijek kreće od temelja. Ako je temelj čvrst te ako su ostali dijelovi kuće takvi i izgrađeni po valjanom redoslijedu, kuća će biti kvalitetna, izdržljiva i snažna.

TPS kuća (Slika 4) se sastoji od „temelja“ u koji su ugrađeni stabilnost i standardizacija proizvodnog ciklusa. Pri tome krov kuće predstavlja proizvodne ciljeve koji se žele postići - najkraće vrijeme proizvodnje, najbolja kvaliteta, najniža cijena. Sam krov podupiru stupovi: Just In Time (JIT) i JIDOKA.



Slika 4 - TPS kuća

Toyota Production System - TPS je takva filozofija i sustav razmišljanja koja govori o odgovornom ponašanju i vraćanju vrijednosti prema kupcima, imovini i društvu, zaposlenicima te je za njegovu uspješnu implementaciju potrebno razumjeti razmišljanje kako ljudi u Toyoti. TPS nikako ne bi mogao funkcionirati bez prvorazrednih ljudi. TPS predviđa da se problemi rješavaju na razini na kojoj i nastaju te da svatko može sudjelovati u njihovom rješavanju kroz svoje prijedloge i ideje.[10]

2.2. Lean proizvodnja – karakteristike i obilježja

Glavna obilježja (značajke) Lean proizvodnje su:

- fleksibilnost i pripravnost na zahtjeve tržišta,
- pravovremenost isporuka,
- poboljšanje kvalitete i zadovoljstvo kupca,
- neprestano povećanje znanja,
- smanjenje kapitala vezanog u zalihama,
- poboljšanje protočnosti procesa,
- eliminacija aktivnosti koje ne dodaju vrijednost,
- promjena kulture organizacije,
- poboljšanje organizacije rada i zadovoljstvo zaposlenika,
- brže postizanje operativne izvrsnosti i
- bolja iskorištenost ljudskih resursa [11]

Sustav upravljanja „vitkom“ proizvodnjom je prijelaz s proizvodne filozofije kakav je u Sjedinjenim Američkim Državama, odnosno Material Requirements Planning (MRP) sustava, u kojem su dopuštene pogreške, zalihe i stvaranje određene sigurnosti pomoću sigurnosnih zaliha određenog materijala, na Japansku filozofiju proizvodnje Just In Time (JIT). Lean proizvodnja je filozofija čiji je temelj racionalizacija proizvodnje. Potrebno je racionalizirati tijek materijala, trajanje pojedinih operacija, zalihe, proces proizvodnje i vrijeme transporta. Na taj se način postiže „vitka“ proizvodnja, odnosno proizvodnja u kojoj su smanjeni troškovi, a koja ujedno zadovoljava zahtjeve i potrebe kupaca. Takva proizvodnja zahtjeva isključivo rad po narudžbi za poznatog kupca, pouzdanog dobavljača i prilagodljivu proizvodnju s tehnologijom koja je visokorazvijena. [12]

Razlike između Lean i tradicionalne organizacije prikazane su u Tablici 1:

| LEAN ORGANIZACIJA | TRADICIONALNA ORGANIZACIJA |
|---|--|
| Vođena potražnjom | Vođena budžetom |
| Kvaliteta ugrađena u dizajn | Kvaliteta temeljena na inspekciji |
| Jednostavna | Kompleksna |
| Zalihe vođene potrebama | Prekomjerne zalihe |
| Proizvodnja u malim serijama | Masovna proizvodnja |
| Reduciranje aktivnosti koje ne dodaju vrijednost | Ubrzavanje aktivnosti koje dodaju vrijednost |
| Procesna orijentacija | Funkcijski odjeli |
| Minimalno vrijeme od narudžbe do isporuke | Dugoročno vrijeme od narudžbe do isporuke |

Tablica 1 - Razlike između Lean i tradicionalne organizacije

Razlike između Lean i tradicionalnog poduzeća prikazane su u Tablici 2:

| ELEMENTI | LEAN PODUZEĆE | TRADICIONALNO PODUZEĆE |
|----------------------------|---|-------------------------------|
| Kultura rukovođenja | Spriječiti probleme | Riješi probleme |
| Procedure | Dinamične | Statične |
| Ciljevi poduzeća | Pridobiti kupca | Pobijediti konkurenciju |
| Strojevi / oprema | Mala i visoko fleksibilna | Skupa, specijalizirana |
| Zaposlenici | Potencijal i mogućnosti | Trošak i nevolja |
| Rješavanje problema | Što je rješenje? Izvor problema. | Tko je kriv? Krize. |
| Prioriteti | Rezultati i procesi | Rezultati |

Tablica 2 - Razlike između Lean i tradicionalnog poduzeća

Lean pristup ima svoje prednosti i nedostatke, jednako kao i sve filozofije upravljanja kvalitetom, odnosno u poslovanju. Prednosti se u osnovi očituju u povećanju efikasnosti i kvalitete, stvaranju dodatne vrijednosti za kupca te smanjenje troškova pri odvijanju procesa. Nedostaci Lean proizvodnje su vezani uz manju inovativnost prilikom osmišljavanja novih procesa budući da Lean filozofija ima usmjerenje na poboljšavanje postojećih procesa. Osim toga, napori ovakvog pristupa u proizvodnji nisu vidljivi preko noći i kako bi se pojavili prvi znakovi poboljšanja često je potrebno duže vrijeme. [13]

Završni cilj provedbe Leana je brz i uravnotežen protok materijala. Kako bi se to moglo postići, potrebno je:

1. Eliminirati otpad (nepotreban inventar, prekomjerna proizvodnja, nepotrebno kretanje, transport, čekanje itd.)
2. Eliminirati smetnje (zakašnjela isporuka, loša kvaliteta, zastoje)
3. Ostvariti fleksibilnost (sustav mora imati mogućnost prilagođavanja svim promjenama)

Uklanjanje otpada, smetnji i ostvarivanje fleksibilnosti treba postići u cijelom poslovnom procesu, od dizajna proizvoda, njegovog razvoja, proizvodnje pa do isporuke konačnog proizvoda.

2.3. Menadžment u LEAN poduzeću

Kada se govori o menadžmentu, razlikujemo:

- procesno orijentirani menadžment i
- menadžment orijentiran na rezultate.

Lean koncept naglašava ulogu menadžera u stimulaciji napora zaposlenih i pružanju podrške, a sve to kako bi se dovelo do poboljšanja procesa. Pri tome je važno naglasiti da menadžer mora razviti procesno orijentirane kriterije. Menadžer kontrolnog tipa, s druge strane, promatra samo učinkovitost na osnovu kriterija orijentiranih na rezultate. Procesni kriteriji zahtijevaju dugoročnu perspektivu, budući da su usmjereni na napore zaposlenika i često traže promjene ponašanja. Menadžment Toyote je na vrijeme primijetio i primijenio da su njeni radnici njena najveća prednost u odnosu na konkurenciju. Započeli su slušati i provoditi u djelo ideje koje su inicirali njihovi radnici.

Rezultat procesno orijentiranog razmišljanja menadžmenta i Lean-a kao koncepta je:

- sudjelovanje i angažiranje zaposlenika u novim projektima
- racionalnije upravljanje vremenom
- osjećaj pripadnosti i korisnosti u tvrtki
- uvažavanje te bolja i produktivnija komunikacija na relaciji menadžer-zaposlenik
- širenje pozitivne atmosfere i podizanje morala
- nenametljiva i čvršća disciplina
- razvoj vještina zaposlenika

Ovakvi odnosi razvijeni unutar tvrtke dovode do njene bolje konkurentnosti, a samim time i veće materijalne koristi - profita, koji se jednim dijelom treba ulagati u razvoj tvrtke, a drugim dijelom utrošiti za nagrađivanje uspješnog rada zaposlenika. Na taj način tvrtka biva stabilnija, a radnici su motiviraniji i zadovoljniji.

Etape koje se moraju proći prilikom procesa transformacije (promjene načina rada i ponašanja u tvrtki) su:

1. Uspostavljanje osjećaja da su promjene hitne i neophodne
2. Stvaranje moćnog tima za transformaciju
3. Stvaranje jasne vizije
4. Komunikacija o viziji
5. Pružanje šanse zaposlenima da osjete viziju
6. Sistematsko planiranje i stvaranje „male” pobjede
7. Konsolidacija svih unapređenja i nastavak sa daljim uvođenjem promjena
8. Ugradnja novog prilaza u korporativnu kulturu

Neispunjavanje neke od gore navedenih etapa sigurno vodi prema usporavanju promjena i težem povratku na pravi put.

2.4. Osnovni principi Leana

Lean koncept u proizvodnim sustavima se bazira na projektiranju proizvodnih procesa rada koji su dosljedni, fleksibilni, održivi i nadasve primjenljivi. Zaposlenici predstavljaju snagu koja je poduzetnička i predvidiva. Lean proizvodni sustav je zasnovan na stvarnim potrebama kupaca i kontinuiranim unapređenjima svih radnih procesa. Na taj način se osposobljava i razvija radna snaga koja zna i može koristiti Lean metode i alate, koji su neophodni za ostvarivanje ciljeva proizvodnog sustava. Za implementaciju takvog sustava potrebni su zaposlenici koji su spremni promijeniti svoje ponašanje i koji imaju znanje, vještine, sposobnost i volju za to.

Lean sustav se temelji na sljedećih pet osnovnih principa:

- Value & waste (vrijednost i gubitak)
- Value stream (tok vrijednosti) – uključuje sve aktivnosti koje su potrebne kako bi se proizvod isporučio kupcu
- Flow (tijek) – lagano kretanje proizvoda kroz proces
- Pull (povlačenje proizvodnje) – sustav u kojem krajnji kupac potiče stvaranje novog proizvoda
- Perfection (težnja savršenstvu) – bez pogrešaka i defekata

Mnoge kompanije današnjice uključuju ove principe, ali obično u pojedinim, a rjeđe u svim funkcijama. Gore nabrojani principi dovode do razumijevanja Lean pristupa u poduzećima. Njihova ukupna primjena u svim segmentima proizvodnog sustava značajno poboljšava njegovu efikasnost.



Slika 5 - Osnovni principi Lean sustava

2.4.1. DEFINIRANJE VRIJEDNOSTI

Prvi korak koji je potrebno učiniti je definirati vrijednost proizvoda, interno i eksterno, odnosno iz aspekta tvrtke i aspekta kupca. Pri tome je vrlo bitno odrediti vrijednosti i osobine proizvoda za kupca, budući da će kupac biti zainteresiran za kupnju proizvoda jedino ako je proizvod takve kvalitete da kupcu predstavlja dodatnu vrijednost i u najvećem postotku odgovara njegovim potrebama. Nakon toga je potrebno odrediti koji procesi dodaju vrijednost proizvodu, a koji ne. One procese koji ne dodaju vrijednost treba ukloniti, ili dodatno ispitati i odrediti jesu li potrebni.

U samom lancu vrijednosti, aktivnosti se dijele na one koje dodaju vrijednost proizvoda i na one koje to ne rade.

Prema Leanu, aktivnosti koje dodaju vrijednost proizvodu su:

- kupac je spreman platiti za tu aktivnost
- ta aktivnost mora na neki način transformirati proizvod ili uslugu
- aktivnost mora biti izvedena na pravi način odmah (prvi put),

Ukoliko neka aktivnost ne zadovoljava bilo koji od gore navedenih kriterija, znači da ne dodaje vrijednost. Takve aktivnosti koje ne dodaju vrijednosti mogu se predstaviti s 3MU - japanska terminologija:

- **Rasipanje (*Muda*)** - aktivnosti koje troše resurse bez kreiranja vrijednosti za kupca. U to spadaju: prekomjerna proizvodnja nepotrebnih proizvoda, zalihe robe koja čeka na dalju obradu ili potrošnju, greške (*u proizvodima*), nepotrebno gibanje (*ljudi*), nepotrebna obrada, nepotreban transport (*robe*) i čekanje (*od strane radnika na završetak neke aktivnosti u prijašnjem toku proizvodnje, ili na proizvodnu opremu kako bi završili svoj posao*).
- **Nejednakost (*Mura*)** - šteta koja je nastala varijacijama u troškovima, kvaliteti, ili isporuci. Događa se kada aktivnosti ne idu bez prekida (glatko).
- **Pretjerivanje (*Muri*)** – ono predstavlja nerazumno, odnosno nepotrebno opterećenje kako ljudi, tako i strojeva ili sustava, i to na način da se prekorači njihov normalan kapacitet funkcioniranja.

2.4.2. TOK VRIJEDNOSTI

Pri tome je potrebno rasporediti ljude u timove, obučiti ih, objasniti ciljeve i dati vremenski rok za ostvarenje ciljeva. Primjenom ovog dijela postiže se određivanje grupe proizvoda i lanca vrijednosti s mnoštvom detaljnih kvantitativnih informacija o procesu proizvodnje. U kvantitativne informacije spadaju: vrijeme trajanja operacija na stroju, vrijeme

trajanja operacije od strane radnika, vrijeme potrebno za cjelokupni tehnološki ciklus, kapacitet strojeva, tijek informacija, vrijeme čekanje te vrijeme transporta.

Kako bi se moglo postići mapiranje tijeka vrijednosti (eng. Value stream mapping), svi tokovi i procesi, bilo da su informacijski ili materijalni, moraju se dovesti u međusobnu vezu i to od početne informacije i sirovine do konačne usluge, ili proizvoda, odnosno, sve do kupca. Mapiranjem se detektiraju svi oblici rasipanja trenutnog stanja. Analizom dobivenih podataka dolazimo do definiranja plana poboljšanja, mjerljivih ciljeva, vremena do kada se ciljevi trebaju ostvariti, kao i određivanja za to odgovorne osobe.

2.4.3. TIJEK

Nakon faze određivanja toka vrijednosti za svaku grupu proizvoda se sagledava i analizira čitav proces. Nakon toga, kada se odrede vremena proizvodnje, na temelju njih se projektira neprekidni tijek, koji treba u što većoj mjeri zadovoljiti princip prelaska predmeta rada s operacije na operaciju. Time se postiže eliminacija vremena koje proizvodu ne dodaje vrijednost.

Mapa tijeka vrijednosti, koja obuhvaća faze od početka proizvodnje do isporuke usluge ili proizvoda kupcu, je korisna jer:

- vizualizira kompletnu vremensku reprezentaciju tijeka aktivnosti u jednom pogledu
- predočuje analizu tijeka vrijednosti
- prikazuje tijek informacija i na koji način one pokreću druge aktivnosti
- daje prikaz aktivnosti gdje one dodaju vrijednost, a gdje ne.

Kada je mapa urađena na kvalitetan način, ona izvrsno prikazuje trenutno stanje poslovanja tvrtke i to s aspekta kupca, što je za tvrtku zapravo najmjerodavniji kriterij dugoročne profitabilnosti.

Također, istodobno kada se kreira realna mapa vrijednosti koja prikazuje trenutno stanje, potrebno je kreirati i tzv. „idealnu“ mapu vrijednosti. Idealna mapa vrijednosti prikazuje kako bi se aktivnosti odvijale u „savršenom“ svijetu, što znači da su uključene samo one radnje koje donose vrijednost. Pri tome je cjelokupan tijek vrijednosti optimiziran na taj način kako bi se postiglo maksimalno zadovoljstvo kupca.

Svrha kreiranja realne i idealne mape tijeka vrijednosti je pokazivanje razlike između trenutnog i željenog (idealiziranog) stanja poslovanja tvrtke.

2.4.4. POVLAČENJE

U organizaciji proizvodnog procesa povlačenje podrazumijeva da okidač za pokretanje svih aktivnosti u procesu bude narudžba kupca. Prema tome, aktivnosti se izvode samo kada je to nužno i kada postoji neka sljedeća aktivnost koja će prihvatiti obradak na kojem je ranije odrađena neka operacija. Pri tome je zahtjev kupca okidač koji pokreće cjelokupnu aktivnost proizvodnje.

2.4.5. PERFEKCIJA

Ovim principom treba unaprijediti sve funkcije i procese u tvrtki. Kod Lean tvrtke je potrebno težiti savršenstvu – perfekciji u svakom poslovnom aspektu te odnosima s dobavljačima i kupcima.

Ovaj princip predstavlja neprekidno traganje za savršenstvom u proizvodnji i poslovnoj saradnji, s potpunom eliminacijom gubitaka. [14]

Tvrtke koje su okrenute Lean proizvodnji kontinuirano traže načine za unapređenje efikasnosti, kvalitete svojih proizvoda i smanjenju troškova. Moramo biti svjesni da je težnja savršenstvu proces koji traje beskonačno i ne može nikada biti u potpunosti postignut, ali ipak treba tražiti unapređenja da se tome približimo.

U svih pet nabrojanih elemenata trebaju biti uključeni svi zaposlenici, od menadžera do radnika, u smjeru odozgo nadolje.

2.5. Rasipanje (gubici) u procesima proizvodnje

Gubici (rasipanje) su dijelovi proizvodnog procesa koji ne sadrže nikakvu vrijednost. Oni troše sredstva, ali ne stvaraju vrijednost. Takve aktivnosti kupac ne želi platiti pa samim time proizlazi velika potreba njihovog uklanjanja i to je svakako jedan od primarnih ciljeva Lean sustava.

Rasipanje se odnosi npr.:

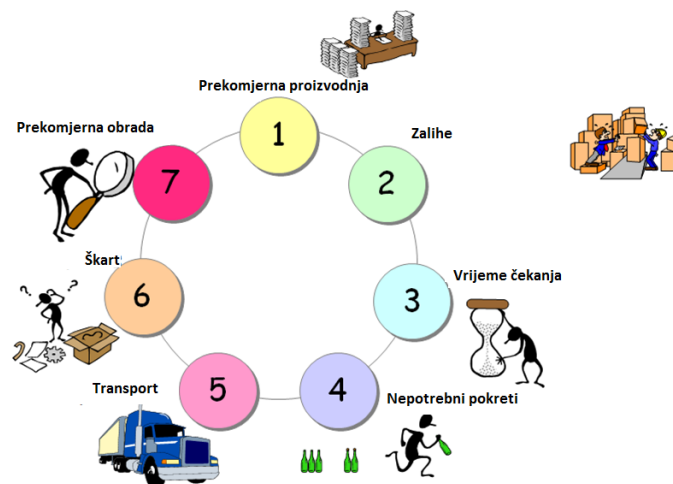
- na kretanje zaposlenika i transport robe s jednog mjesta na drugo bez ikakve potrebe i svrhe,
- na proizvodnju škarta (proizvoda s greškama) koje zahtijeva dodatan rad i energiju za popravljavanje
- na nagomilane proizvode u skladištima, a koji nemaju potrebnu potražnju na tržištu itd.

Koraci za djelotvorno uklanjanje rasipanja (gubitaka) su:

1. Učiniti gubitke vidljivima.
2. Biti svjesni gubitaka.
3. Odgovornost za gubitke.
4. Mjerenje gubitaka.
5. Smanjiti, ili eliminirati gubitke.

Taiichi Ohno je naveo sedam vrsta gubitaka (jap, Muda). To su :

1. Prekomjerna proizvodnja
2. Zalihe
3. Vrijeme čekanja
4. Nepotrebni pokreti
5. Transport
6. Škart
7. Prekomjerna obrada



Slika 6 - Vrste gubitaka u proizvodnim procesima

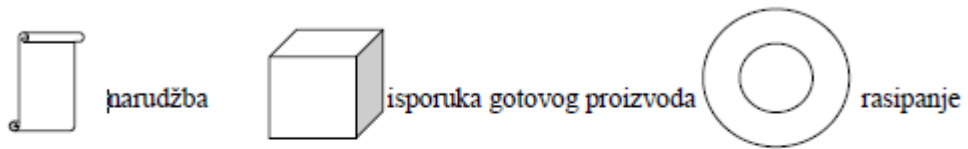
2.5.1. Rasipanje

Japanski pojam koji označava otpad, odnosno rasipanje je „Muda“. Pod tim pojmom su sadržane sve aktivnosti koje troše resurse, a da pri tome ne dodaju vrijednost.

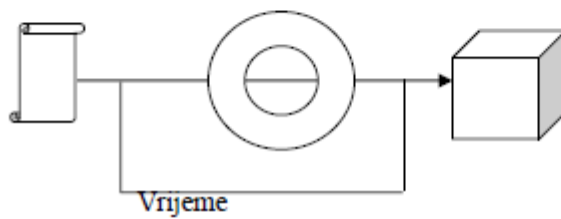
Gledajući Toyota Production System – TPS filozofiju, u rasipanje spadaju sve radnje, materijali ili procesi koji ne donose vrijednost konačnom proizvodu pa ih je zbog toga potrebno pronaći i konačno ukloniti. Gledajući tradicionalan pristup proizvodnji i Lean pristup, vidljivo

je da je vrijeme od narudžbe do isporuke finalnog proizvoda kod Leana kraće pa samim time nema otpada, odnosno rasipanja.

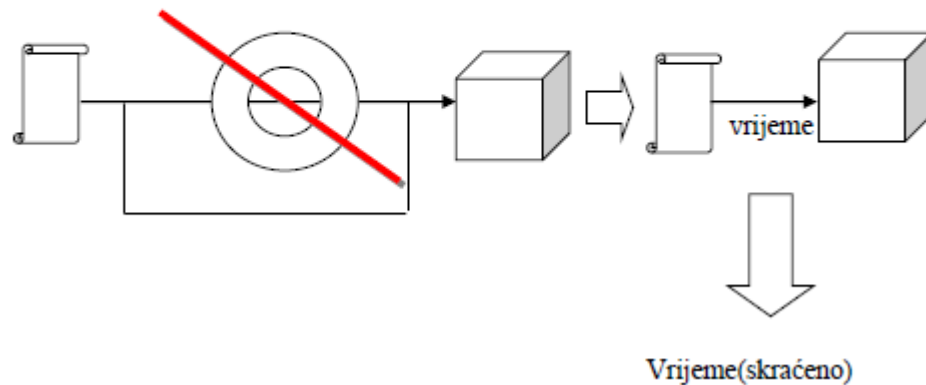
Značenje simbola:



Tradicionalni pristup



Lean pristup



Slika 7 - Rasipanje – tradicionalni i Lean pristup

2.5.2. Sedam vrsta gubitaka (rasipanja)

Lean proizvodnja ima za cilj otkrivanje nedostataka i rasipanja u procesu proizvodnja, kao i njihovu eliminaciju.

1) PREKOMJERNA PROIZVODNJA

- Izvođenje operacija koje nisu neophodne,
- Stvaranje proizvoda koje je nemoguće plasirati na tržište,
- Previše detaljna obrada,
- Loša procjena zahtijeva tržišta te predviđanje prodaje,
- Stvaranje dokumentacije koju nitko ne zahtijeva ili koja se uopće neće koristiti,
- Proizvodnja „za svaki slučaj“,
- Slanje uputa većem broju ljudi nego što je to potrebno.



Slika 8 - Gomilanje proizvoda uslijed prekomjerne proizvodnje

2) TRANSPORT

- Neučinkovit transport informacija,
- Nepotrebno kretanje materijala između skladišnih površina ili operacija,
- Korištenje neučinkovitih, starih putova kretanja materijala, potreba za boljim rasporedom pojedinih operacija,
- Gubitak podataka, nepouzdanost informacija, nekompatibilnost – neuspješna komunikacija



Slika 9 - Gubici u transportu

3) ČEKANJE

- Loše planiranje proizvodnje,
- Čekanje radnika na strojevima zbog prethodne operacije ili nedostatka materijala,
- Neadekvatna sinkronizacija i ujednačenost proizvodnje,
- Čekanje na podatke, informacije, rezultate testova, spise, odluke, potpis i sl.,
- Čekanje na isporuku.



Slika 10 – Nepotrebno čekanje radnika na proizvodnoj traci

4) PREKOMJERNA OBRADA

- Nedostajuća ili kriva tehnološka oprema,
- Predimenzionirani strojevi,
- Pripremno-završno vrijeme,
- Čišćenje u krivo vrijeme - između ili za vrijeme obrade,
- Previše obradnih procesa.



Slika 11 - Nepotrebna obrada

5) ZALIHE

- Najčešće se javljaju kod prekomjerne proizvodnje. Pri tome prevelike zalihe i njihovo gomilanje predstavljaju mrtvi kapital kojega ima previše, ili se ne koristi te predstavljaju rasipanje.



Slika 12 - Gomilanje zaliha

6) NEPOTREBNI POKRETI

- Nepotrebno gibanje radnika zbog lošeg rasporeda strojeva,
- Kako bi došli do informacija, ljudi se trebaju micati,
- Ručni rad kako bi se kompenzirali neki nedostaci u procesu proizvodnje.



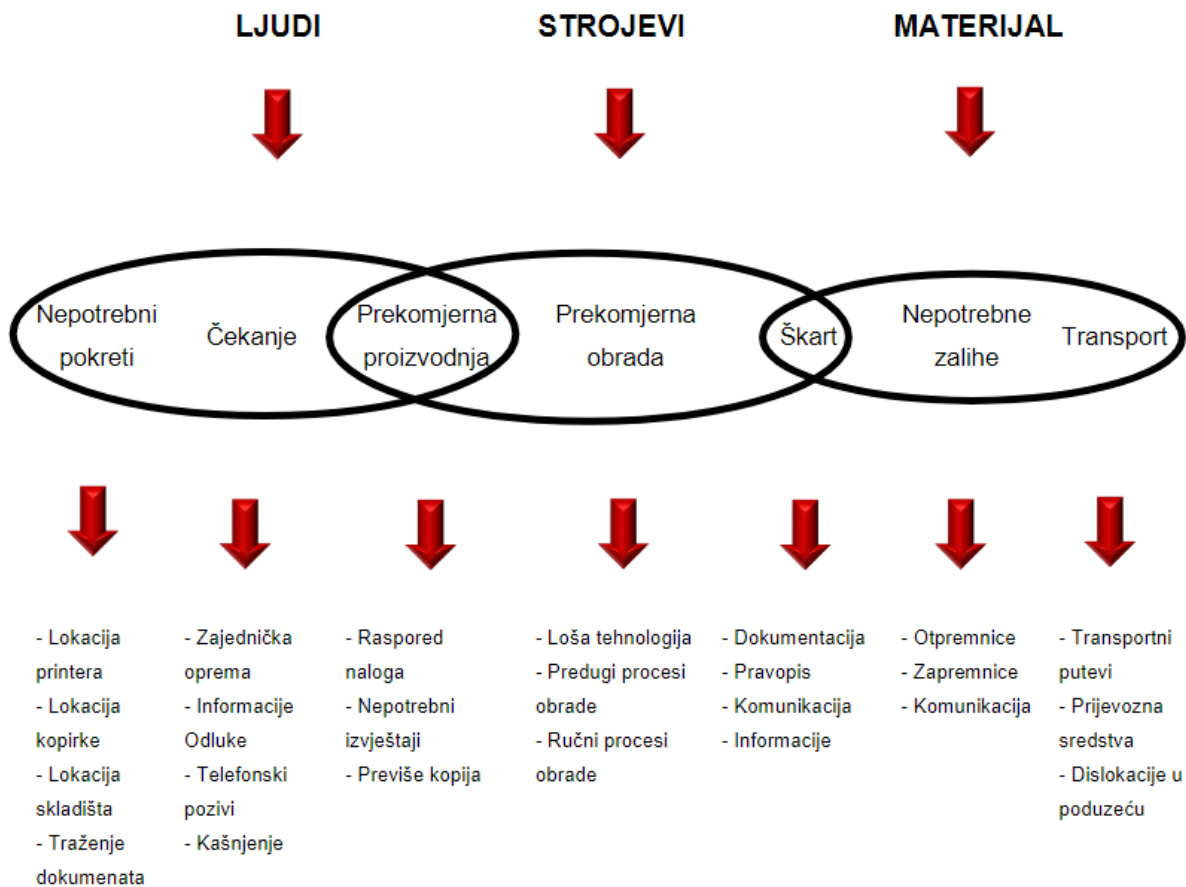
Slika 13 - Nepotrebni pokreti zbog loše izvedbe postolja

7) ŠKART

- Nepravodobne, nepotpune i netočne informacije,
- Prekid toka zbog grešaka, nepotrebno utrošeno vrijeme, potreban dodatan prostor za analizu i otklanjanje,



Slika 14 - Škart



Slika 15 - Sedam vrsta rasipanja (gubitaka)

2.6. Tehnike i alati u Lean proizvodnji

Osnovni (bazni, temeljni) principi Lean sustava kao što su tijekom vrijednosti, uklanjanje otpada, prepoznavanje pull signala, težnja perfekciji itd. ostvaruju se brojnim alatima i tehnikama. Neki od najvažnijih i najčešće upotrebljivanih alata u Lean proizvodnji su: Kanban, Kaizen, Andon, Just in Time, „Komad po komad“, 5S, Poka Yoke, Mapiranje toka vrijednosti, Jidoka, Heijunka, SMED.

2.6.1. Kanban

Predstavlja način opskrbe zasnovan po sistemu povlačenja koji koristi vizualne signale (npr. kartice različitih boja). Kanban je zapravo sredstvo komunikacije u sustavu povlačenja. Kanban može predstavljati: vizualni zaslona, prazna ploča, kartica, tj. bilo što što daje signal za početak proizvodnje određenog djela.

Kanban radi po sustavu kojem su uzor supermarketi. Naime, kada se količina neke robe na nekoj polici smanji na određenu mjeru, one se dopunjavaju (princip pull sustava).

Preduvjeti za uporabu Kanban sustava su slijedeći:

- sustav mora biti stabilan
- proizvodnja mora biti ponavljajuća
- strojevi moraju biti kvalitetno održavani i visokopouzdan
- operacije i procesi standardizirani
- pouzdani dobavljači
- velika stručnost i angažiranost zaposlenika
- stalna ulaganja u smanjenje vremena namještanja alata – SMED (zbog malih serija)

2.6.2. Kaizen

Kaizen predstavlja stalan rast unapređenja procesa proizvodnje, a u cilju eliminiranja rasipanja u tvrtki. Sama riječ Kaizen je složenica od dvije japanske riječi: kai - izdvojiti i zen - popraviti. Iz samog korijena riječi jasno je da je problem potrebno izolirati, analizirati, riješiti ga i zatim primijeniti rješenje. Kaizen cilja na mala, konstantna unapređenja, kojima se u dužem vremenskom razdoblju postižu velika poboljšanja i velike uštede u tvrtkama.

Načela Kaizena su sljedeća:

- glavna prednost tvrtke su njeni zaposlenici – najbolje poznaju svoja radna mjesta
- unapređenje procesa će biti veće, ako se unapređuje malo po malo, nego odjednom mnogo
- unapređenja treba ugraditi (implementirati) čim se za to ukaže mogućnost
- preporuke za unapređenje moraju biti osnovane na statističkim i kvantitativnim metodama evaluacije procesa.

2.6.3. Andon

Kod ove metode su radna mjesta na traci opremljena lako vidljivim svjetlima. Postoje tri svjetla: zeleno, žuto i crveno. Svjetla trebaju biti lako uočljiva, kako bi pomoć došla u što kraćem vremenskom roku. Koristeći ovu metodu, kada radnik naiđe na problem, uključuje žuto svjetlo i time daje do znanja da postoji problem. Vođa tima dolazi do njegovog radnog mjesta i uklanja problem ako se može lako ispraviti ili je jednostavan. Kada je je problem kompliciran, uključuje se crveno svjetlo i zaustavlja se dio linije.

2.6.4. Just in Time

Just in Time filozofija se bazira na ideji da prethodna operacija proizvodi točno ono i onoliko koliko je potrebno za iduću, po principu pull sustava. Ona predstavlja strategiju smanjenja troškova u proizvodnji, pri čemu se proračunom postiže kraće vrijeme skladištenja sirovina i dijelova, ili uopće izbjegavanje skladištenja te stavljanje istih u proizvodni proces u najkraćem mogućem roku. Time dolazi do skraćivanja vremena izrade, balansiranja kapaciteta i sinkronizacije faza i procesa rada.

2.6.5. Tijek proizvodnje „komad po komad“

Kod ovakve proizvodnje proizvodi se kreću kroz proces jedan po jedan. Budući da nema međuskladištenja, čekanja i sl., finalni proizvod nastaje u kraćem vremenu. Potrebnu proizvodnju u jedinici vremena određuje količina prodanih proizvoda (pojam takta). SMED (single minute exchange of die - brza izmjena alata) je i ovdje jedan od uvjeta primjene ovog pristupka.

Ako je procjena vremena za prijelaz dulja od 3 minute, traži se novo rješenje. Načelno, izmjena alata bi trebala biti u 1 minuti.

2.6.6. 5S

5S je metoda za organiziranje, čišćenje i pripremu radnog mjesta i kao takva je neizostavni dio Lean procesa. 5S su početna slova Japanskih riječi: seiri, seiton, seiso, shitsuke, seiketsu. Ova metoda se poistovjećuje sa čišćenjem kuće – naime, lakše je živjeti u čistoj, urednoj, nego u pretrpanoj kući. Primjenom 5S metode optimizira se radno mjesto i cjelokupno radno okruženje, reduciraju se aktivnosti koje ne donose vrijednost, kao i rasipanja, a pospješuje se učinkovitost, kvaliteta i sigurnost radnog mjesta.

- Seiri – Sort – Sortiranje – (rasporediti i poredati alate). Sortirati alate tako da se oni koji se često koriste stavljaju na dohvat ruke, a oni koji se ne koriste često postavljaju dalje.
- Seiton – Straighten – Uspostava reda – Potrebno je posložiti stvari koje su bitne na način da im bude pristup lak. Cilj je minimizacija broja pokreta koje radnik mora napraviti tijekom rada.
- Seisi – Scrub – Čišćenje - Redovito čišćenje strojeva, opreme, pomagala i radnog mjesta tako da se minimiziraju problemi vezani uz nečistoću.
- Seiketsu – Standardize – Standardizacija - Prethodna 3S pravila je potrebno standardizirati i napisati standardne procedure za njihovo provođenje.
- Shisuke – Sustain – Održavanje – Održavati 5S kulturu među radnicima, prilagođavati se novonastalim situacijama i održavanje ranijih koraka koje smo implementirali.

2.6.7. Poka – Yoke

To je metoda uklanjanja pogrešaka iz procesa kad smo ih uočili, kako se više ne bi pojavljivale. Poka-Yoke uključuje dokumentiranje svih potrebnih resursa procesa, označavanje opreme, stvaranje detaljnih planova za poslove koje treba obaviti.

2.6.8. Mapiranje toka vrijednosti

Ono omogućuje da se izradi grafički prikaz svih koraka u proizvodnji, kao i tijek informacija na jednom mjestu. Kada se to napravi moguće je lako uočiti koje aktivnosti donose, a koje aktivnosti ne donose vrijednost, na temelju čega ih možemo smanjiti, ili ukloniti. Kako bi se proces mogao koristiti u budućnosti, nakon provedbe mapiranja procesa, sve aktivnosti je potrebno dokumentirati.

2.6.9. Jidoka

Jidoka je u literaturi definirana kao automatizacija s ljudskom inteligencijom (autonomation). Jidoka su zapravo naprave koje isključuju stroj ako dođe do pogreške na predmetu rada. Cilj primjene Jidoke je smanjenje troškova i povećanje kvalitete proizvoda.

Korijeni Jidoke se vuku još od vremena kada je Toyota proizvodila automatizirane razboje. Tada je Sakichi Toyoda konstruirao napravu za detekciju pucanja konca na razboju koji bi prilikom pucanja konca momentalno zaustavljao stroj. Nakon detekcije i otklanjanja problema, proces bi se ponovno pokrenuo. Kao i kod ostalih Lean elemenata – jednostavna ideja i jednostavna implementacija te ideje vode ka bitnim unapređenjima u proizvodnji. [15]

2.5.10. Heijunka

Heijunka je japanska riječ koja znači niveliranje tj. balansiranje. Svaka proizvodna linija bi trebala biti balansirana, bez izrazitih minimuma i maksimuma uzrokovanih neujednačenom proizvodnjom, promjenama u narudžbama kupaca i sl. Heijunka je vrlo važna u optimiziranju proizvodne linije, kao koncept balansiranja potrebnog opterećenja i kapaciteta.

Lean proizvodnja pristupa balansiranju opterećenja i kapaciteta što direktno smanjuje razne vrste otpada (skladište, nepotrebna čekanja, moguće greške, nefleksibilnost prema promjeni narudžbe i dr.). [16]

3. PREDSTAVLJANJE 5S+1 METODE

3.1. Općenito o 5S+1 metodi

5S+1 metoda, ili 6S metoda, je koncept koji potječe iz Toyotinih pogona a glavni mu je cilj da se radna mjesta bolje organiziraju, da budu čista i uredna, kako bi se postigla veća produktivnost i bolje radno okruženje te poboljšao način rada unutar tvornice ili bilo kakve druge organizacije.

Metoda 5S+1 je jedan od načina kako angažirati ljude i doprinijeti promjenama kulture. Cilj 5S+1 metode je da zaposlenici sami vode računa o strojevima na kojima rade i svom radnom mjestu te na taj način učestalo doprinose produktivnom održavanju.

5S+1 je vizualno orijentirani sustav čistoće, organizacije i uređenja osmišljen kako bi se postigla veća produktivnost, sigurnost i kvaliteta. Ona angažira sve zaposlenike i to je temelj za postizanje samodiscipline, boljeg radnog okruženja i boljih proizvoda. Kada je dobro podržana, gradi kulturu kontinuiranog poboljšavanja. Implementacija 5S+1 metode prvenstveno podrazumijeva određivanje, odnosno postavljanje zadataka u okviru radnog mjesta i minimiziranje vremena potrebnog za traženje stvari.

Tako primjenom 5S+1 metode nastaje dobrobit, kao npr.:

- Čišća i sigurnija radna područja: kada je radno područje čisto i organizirano, opasnost od nastajanja nesreća je gotovo eliminirana.
- Manje je izgubljeno vrijeme zbog više organizacije radnog mjesta: kada su alati i materijali dostupni i kada je radnicima potrebno manje vremena da bi ih mogli dohvatiti i kada ih ne moraju tražiti, to znači manje utrošenog vremena pa im je i produktivnost veća.
- Manje potrebnog prostora: kada se uklone nepotrebne stvari, a potrebne su organizirane, drastično se povećava iskoristivost prostora.
- Poboljšanje samodiscipline: sustav 5S+1-a, osobito njegova vizualna priroda, čini nenormalne uvjete vidljivima i otežava ignoriranje postavljenih standarda.
- Poboljšana kultura: kada se 5S+1 primjenjuje sustavno, potiče bolji timski rad i entuzijizam.

Ujedno su još brojne koristi od implementacije 5S+1 metode, kao što su:

- povećan moral
- poboljšana sigurnost
- smanjen utrošak vremena
- poboljšana kvaliteta
- bolja komunikacija

- osnaženo osoblje
- bolja kontrola
- rana identifikacija problema

Za uspješno provođenje 5S+1 metode važna je stručnost, upornost i razumijevanje svih aktera u implementaciji i transformaciji sustava. Dakle, nužna je pozitivna opredijeljenost poslodavca, njegovih ovlaštenika, kao i svih zaposlenika.

3.2. Koraci 5S+1 metode

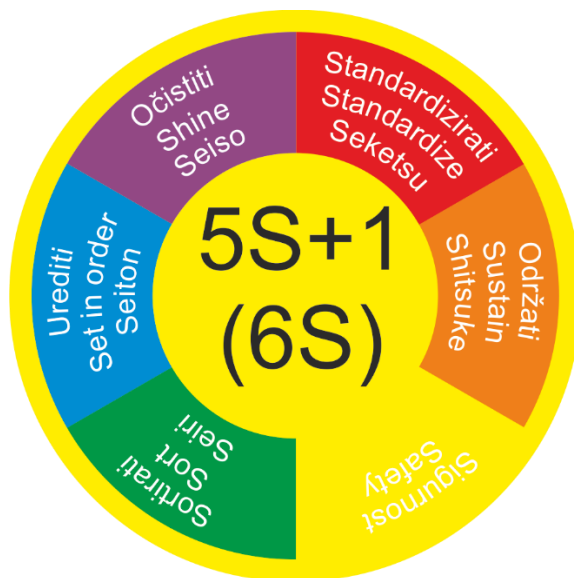
5S+1 metoda je alat koji obuhvaća šest aktivnosti u svrhu lakšeg snalaženja na radnom mjestu, bržeg pronalaženja i jednostavnijeg održavanja radnog pribora, dokumenata i alata, kao i sigurnosti, a pri tome eliminirajući gubitke. 5S+1 metoda se kao alat može uspješno implementirati u svim sferama poslovanja i života.

U početku, u tvrtki Toyota Motor Corporation, gdje je bila prvi put primijenjena, sastojala se od pet koraka pa je zbog toga imala naziv 5S, sve dok se u SAD nije proširila uvođenjem sigurnosti kao šestog elementa, pa danas govorimo o 5S+1 metodi, odnosno 5S metodi + sigurnost, odnosno 6S. Time se jasno dalo do znanja da postoji poveznica između sigurnosti i ostalih 5S elemenata te kako izostanak bilo kojeg od 5S elemenata utječe na sigurnost.

Koraci implementacije, odnosno aktivnosti predstavljaju ključne riječi po kojima je sama metoda i dobila ime, što je prikazano u Tablici 3 i na Slici 16.

| Aktivnost | Japanski naziv | Engleski naziv | Hrvatski naziv |
|-----------|----------------|----------------|-----------------|
| 1 | Seiri | Sort | Sortirati |
| 2 | Seiton | Set in order | Urediti |
| 3 | Seiso | Shine | Očistiti |
| 4 | Seketsu | Standardize | Standardizirati |
| 5 | Shitsuke | Sustain | Održati |
| 6 | Selamat | Safety | Sigurnost |

Tablica 3 - Faze 5S+1 metode



Slika 16 - Faze 5S+1, odnosno 5S+1 metode

U Tablici 4 su prikazani koraci uvođenja metode 5S, s ciljevima, značenjem i posljedicama njihovog uvođenja:

| Korak | Cilj | Značenje | Posljedica |
|-------------------------------------|--|---|---|
| SEIRI SORT SORTIRATI | <ul style="list-style-type: none"> Uklanjanje svih objekata koji ne trebaju u proizvodnim aktivnostima Ostaju samo najbitnije osnovne funkcije (ako ste u nedoumici o predmetu, maknite ga i ne spremajte) | <ul style="list-style-type: none"> Učinkovitije korištenje prostora, vremena, financijskih sredstava, energije i drugih resursa Smanjenje problema tijekom proizvodnog procesa Poboljšanje komunikacije između zaposlenika Veća kvaliteta proizvoda Veća produktivnost | <ul style="list-style-type: none"> U proizvodnji nastaje gužva koja otežava rad Gomila nepotrebnih stvari otežava komuniciranje Utrošeno vrijeme za pronalaženje materijala i alata Neiskorišteni materijal, alati i strojevi su skupi za održavanje Dodatne zalihe skrivaju probleme u proizvodnji Nepotrebni materijali i oprema otežavaju rad i sprečavaju |

| | | | poboljšanje procesa |
|---|---|--|---|
| SEITON SET IN ORDER UREDITI | <ul style="list-style-type: none"> • Raspored potrebnih elemenata za lakšu uporabu • Označavanje elemenata tako da ih svaki zaposlenik može pronaći i rasporediti | <ul style="list-style-type: none"> • Uklanjanje različitih gubitaka: <ul style="list-style-type: none"> – Gubitak vremena za pronalaženje elemenata – Gubitak vremena zbog poteškoća u korištenju elemenata – Gubitak vremena zbog povratka elemenata | <ul style="list-style-type: none"> • Gubitak vremena za kretanje • Izgubljeno vrijeme za traženje • Gubitak ljudske energije • Gubici uzrokovani dodatnim zalihama • Gubitci zbog proizvoda s greškom • Gubitci zbog opasnih uvjeta rada |
| SEISO SHINE OČISTITI | <ul style="list-style-type: none"> • Svakodnevno čišćenje radnog mjesta | <ul style="list-style-type: none"> • Promjena radnog okruženja u čisti prostor, gdje su zaposlenici zadovoljni • Držanje elemenata na određenim mjestima tako da se mogu brzo pronaći i koristiti kada ih trebamo | <ul style="list-style-type: none"> • Smanjenje sunčeve svjetlosti može dovesti do smanjenja volje za rad i neučinkovitog rada • Pogreške su slabije vidljive • Mrlje od nafte i vode uzrokuju padove i ozljede • Strojevi koji se neredovito održavaju češće se kvare i uzrokuju pogreške |
| SEKETSU STANDRARDIZE STANDARDIZIRATI | <ul style="list-style-type: none"> • Integracija sva tri koraka u proces proizvodnje | <ul style="list-style-type: none"> • Implementacija prve tri faze i stvaranje uvjeta nevraćanja u početno stanje | <ul style="list-style-type: none"> • Radni uvjeti vraćaju se na izvornu razinu • Radni prostori su prljavi i neuredni • Skladište alata postaje neorganizirano i na taj način se |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | | <p>gubi vrijeme za pronalaženje</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nered se akumulira tijekom vremena • Dolazi do nazadovanja |
| SHITSUKE SUSTAIN ODRŽATI | <ul style="list-style-type: none"> • Održavanje ispravnih postupaka kako bi postali rutinski • Održavanje discipline, čime se izbjegava nazadovanje | <ul style="list-style-type: none"> • Posljedice neodržavanja rezultiraju većim negativnostima od rezultata ako je održavanje redovito | <ul style="list-style-type: none"> • Beskorisne stvari se gomilaju • Alati i pomagala se ne vraćaju na označena mjesta • Bez obzira koliko je oprema prljava, ništa se ne radi kako bi se očistila • Predmeti ostaju razbacani, tako da su potencijalno opasni • Taman, prljav i neuredan radni prostor uzrokuje manjak zadovoljstva i učinkovitosti radnika |

Tablica 4 – Ciljevi, značenje i posljedice uvođenja koraka 5S metode

3.2.1 Sortirati (jap. SEIRI) (eng. *sort*)

Prva aktivnost u provođenju implementacije 5S+1 metode je sortiranje. Pri tome treba odvojiti ono što je korisno od onoga što nije. To znači da se uklone ili očiste (u smislu - ukloniti neki dio koji smeta) zadržani, beskorisni predmeti ili informacije. Npr. potrebno je sortirati alate i rasporediti ih i to na način da se alati koji se češće koriste stavljaju na dohvat ruke, a oni koji se ne koriste tako često, postavljaju se dalje.

Sortiranjem osiguravamo učinkovitije korištenje prostora, vremena, financijske imovine, energije i druge resurse. Kada sve organiziramo i sortiramo, kao što smo odlučili,

smanjujemo probleme tijekom proizvodnog procesa. Tim procesom dolazi do poboljšavanja komunikacije između zaposlenika, povećanja kvalitete proizvoda i produktivnosti.

Ova faza je ujedno korisna i za to što njenim provođenjem pronalazimo mjesto za nove stavke, imamo pregled gdje se nalaze određeni objekti u radnom okruženju, imamo određenu osnovu za raspored objekata.

Sortiranjem možemo izbjeći većinu negativnih čimbenika, kao što su:

- gužva u proizvodnji, zbog čega je proces rada težak,
- komunikaciju otežava zaliha nepotrebnih stvari,
- za traženje potrebnih materijala i alata trošimo više vremena,
- neiskorišteni materijal, alati za proizvode su skupi za održavanje,
- problemi u proizvodnji skrivaju dodatne zalihe,
- nepotrebne sirovine i oprema otežavaju nam i onemogućavaju poboljšanje procesa rada

Prilikom provođenja sortiranja, tim se vodi logikom: „Kada niste sigurni treba li vam ili ne, ne treba vam“. Stvari koje su potpuno nepotrebne, odmah se uklanjaju bez prethodnog pohranjivanja u „red tag“ područje. [17]

„Red tag“ je mjesto gdje se odlažu stvari koje su inače korisne, ali na konkretnom radnom mjestu su nepotrebne.

3.2.2. Urediti (jap. SEITON) (eng. *set in order*)

Uređivanje ili Seiton je aktivnost organiziranja potrebnih elemenata za lakšu uporabu. Uređivanje je sredstvo s kojim održavamo svu našu opremu, označavamo ju i spremamo na predviđena mjesta, kako bi ju zaposlenici lako pronašli kada je to potrebno. Svi zaposlenici moraju biti upoznati sa sistematikom, jer je na taj način lakše pronaći opremu i alate te ih vratiti natrag. Učinkovitost sistematike ovisi o ispravnom izboru. Sustav će biti neučinkovit ako se previše elemenata organizira i označava nepotrebno. Brzina identifikacije objekata može se postići oznakama, slikom i prezentacijom označenih područja.

Potrebno je slagati stvari koje su bitne tako da im bude lak pristup. Cilj je da se minimizira broj pokreta koje radnik mora izvršiti tijekom rada. Na primjer, police i ploče za alat bi trebale stajati vertikalno, s jasno obilježenim mjestima za alat, kako bi uzimanje i vraćanje bilo jednostavnije i kako bi se odmah uvidjelo da li neki alat nije na svojem mjestu.

S drugom fazom izbjegavamo probleme, kao što su:

- gubitak vremena za kretanje
- izgubljeno vrijeme za traženje
- gubitak ljudske energije
- gubici uzrokovani dodatnim zalihama
- gubitci zbog proizvoda s greškom
- gubitci zbog opasnih uvjeta rada

Korisnost druge faze, osim organizacije elemenata koje rabimo u proizvodnji očituje se također i kroz:

- organizaciju radnog prostora i okoliša
- poštivanje ergonomije i sigurnosti na radu
- vizualni pregled nad organizacijom objekata, stvari
- odmah se može primijetiti da neki objekt nedostaje
- kada se primijeti da određeni objekt nedostaje, može se odmah zamijeniti, čak i prije nego što je s njime potrebno izvršiti neki rad
- primjenom metode 5S, organizacija objekata je odmah vidljiva

Za provođenje ove faze potrebno se držati sljedećih uputa:

- opremu i prostor označiti razumljivo i jasno kako bi ih svi zaposlenici mogli identificirati.
- različiti radni prostor je potrebno odijeliti linijama u boji.
- oko specifične opreme povući linije kako bi se točno odredilo njeno mjesto, te posebno označiti linije kretanja uredske opreme i ljudi.
- identificirati sigurnosne probleme te napraviti takav raspored kako bi se mogući sigurnosni problemi sveli na minimalnu moguću mjeru. [18]

3.2.3. Očistiti (jap. SEISO) (eng. *shine*)

Zadaci koje je potrebno provesti na radnom mjestu uključuju pranje, usisavanje, uklanjanje prljavštine, prašine i otpada. Ova faza metode 5S mora se uvesti kao rutinski zadatak svakog zaposlenika kako bi se stvorilo prijateljsko i sigurno radno okruženje. Redovito čišćenje poboljšava osjećaj udobnosti i smanjuje rizik od kvara opreme. Važan element u ovoj fazi je

odgovornost i zajednička uključenost svih članova uključenih u proces. S fazom čišćenja želimo postići da svakodnevno čišćenje radnog mjesta bude rutinsko.

Prednosti koje donosi treća faza se očituju u promjeni radnog okruženja u čisti prostor, u kojem su zaposlenici zadovoljni i spremniji za rad.

Korisnost treće faze je:

- radni prostor i elementi su čisti
- zbog čistoće je ujedno i veća sigurnost
- pravovremeno otkrivanje pogrešaka na strojevima
- dolazi do manje pogrešaka

Kada treća faza nije primijenjena, nepostojanje ili premali udio sunčeve svjetlosti može dovesti do smanjenja volje za rad i neučinkovitog rada, pogreške su slabije vidljive, mrlje od raznih tekućina uzrokuju padove i ozljede, strojevi koji se neredovito održavaju češće se kvare i uzrokuju pogreške.

Da bi se nečistoća lakše uočila, Lean poduzeća često premazuju podove svijetlim bojama i poboljšavaju izvore svjetlosti unutar prostorija.

U ovoj fazi se između ostalog preporuča se i uvođenje svakodnevnih audita. [19]

3.2.4. Standardizirati (jap. SEKETSU) (eng. *standardize*)

Standardizacija podrazumijeva integriranje prva tri koraka u cijelom proizvodnom procesu. Uvođenje skupa pravila koji proizlaze iz tih triju koraka (faza) pomaže zaposlenicima da razumiju svoje zadatke i ciljeve uvođenja metode 5S. U ovoj se fazi daju upute i zaposlenicima se objašnjava što je njihov zadatak. Četvrta faza je važna za provedbu prve tri faze i osiguravanje uvjeta kako se ne bi vraćali u početno stanje prije uvođenja 5S metode.

Nakon izvjesnog vremena potrebno je izabrati najbolje načine iz prakse za sortiranje, uređivanje i čišćenje te ih se pridržavati.

Standardizacijom se žele postići promjene kako bi se izbjegle pogreške:

- radni uvjeti vraćaju se na izvornu razinu
- radni prostori su prljavi i neuredni
- skladište alata postaje neorganizirano i na taj način se gubi vrijeme za njegovo pronalaženje
- nered se akumulira tijekom vremena

- dolazi do nazadovanja

Prednosti četvrte faze ili standardizacije:

- standardizacija će precizno odrediti čišćenje i organizaciju prostora i elemenata
- svakom zaposleniku je jasno kako radno mjesto mora izgledati i gdje je smješten određeni element
- najvažnije je da se shvati kako je svatko odgovoran za održavanje standarda
- motivacija zaposlenika za još bolja poboljšanja

Za pomoć pri provođenju standardizacije mogu poslužiti i sljedeće radnje:

- zabilježiti sve procedure provedene u prve tri faze i učiniti ih dijelom svakodnevne rutine
- koristiti vizualna pomagala i vizualni management (različite boje, označene police, ploče, i slično) što je više moguće – time se ističu odstupanja u zadanom rasporedu stvari
- što je češće moguće zakazati 5S aktivnosti
- uvesti i razmotriti službeni 5S sporazum koji navodi sva očekivanja, odgovornosti i uloge prije samog početka implementacije [20]

3.2.5. Održati (jap. SHITSUKE) (eng. *sustain*)

Peta faza stalno djeluje u skladu s danim postupcima. Zadatci se moraju kontinuirano poboljšavati. Kako bi se održala uvedena politika, mogu se provesti unutarnje revizije i ponuditi bonusi (nagrade) zaposlenicima. Korištenje kontrolnih popisa na različitim mjestima omogućuje kontinuiranu provjeru trenutnog stanja usklađenosti s prethodnim pretpostavkama. Važno je održavati ispravne postupke kako bi oni postali rutina. Nazadovanje se može izbjeći samo održavanjem discipline.

Većina autora i stručnjaka vjeruju da je peta faza najteža faza za uvođenje 5S metode. Filozofija ove faze/koraka predstavlja prvenstveno naše razmišljanje, rad i život. Važno je da zaposlenici usvoje nove navike u tolikoj mjeri da to za njih postane rutina. Pri tome veliki značaj ima vođa, čiji je presudan zadatak motivirati zaposlenike za daljnje održavanje pete faze.

Važno za petu fazu i njeno održavanje je:

- motivacija zaposlenika za obavljanje 5S metode od strane vođe
- samodisciplina je vrlo važna za stvarnu provedbu metode

- uprava je pokazatelj samodiscipline
- vođa mora osigurati održavanje samodiscipline, motivaciju zaposlenika, provjeriti da se postižu planirani ciljevi metode 5S
- održavati edukaciju i učiniti da 5S postane dio korporativne prepoznatljivosti

Posljedice koje mogu biti uzrokovane neodržavanjem 5S metoda značajno su veće od rezultata kada se ti postupci održavaju.

S 5. korakom se izbjegavaju problemi kao što su:

- gomilanje beskorisnih stvari
- ne vraćanje alata i pomagala na označena mjesta
- ništa se ne radi kako bi se oprema očistila, bez obzira koliko je prljava
- razbacani predmeti su potencijalna opasnost
- manjak zadovoljstva i učinkovitosti radnika zbog tamnog, prljavog i neurednog radnog prostora

Događa se da mnoge organizacije ne uspijevaju provesti petu 5S fazu bez obzira što su uspješno provele prethodne četiri. Kultura, odnosno način razmišljanja ljudi u pojedinom kraju te unutar samog poduzeća ima velik utjecaj na uspjeh ove faze. Potrebno je mnogo predanog rada i upornosti kako bi se provela peta faza, odnosno, kako bi se održala cjelokupna 5S metodologija. [21]

3.2.6. Sigurnost (jap. SELAMAT) (eng. *safety*)

Sigurnost, kao šesti element je proširio 5S metodu prvo u SAD-u. Budući da metodologija uvođenja nije potpuno jasna i nije neka velika novina, proširenje 5S metode s elementom sigurnosti je potrebno provesti u nekoliko koraka.

Glavni preduvjet, a samim time i prvi, osnovni korak za proširenje metode na 5S+1 (6S) je da je alat 5S već implementiran.

U drugom koraku se moraju jasno shvatiti i naglasiti poveznice između sigurnosti i svakog od S elemenata. Naime izostankom bilo kojeg od S elemenata utječe se na sigurnost.

Npr. ako nije proveden prvi S (sortiraj) te se na radnom mjestu nalaze alati, materijali, dijelovi i drugi predmeti koji nisu nužni za obavljanje rada, onda se to na sigurnost odražava tako što, među ostalim, povećava rizike za sigurnost i zdravlje povezane sa smanjenim radnim prostorom, zakrčenim površinama za kretanje, prisutnosti opasnih radnih tvari koje nisu

potrebne i sl. Razbacan i neselektiran alat povećava rizik od mehaničkih opasnosti (ubodi, porezotine i sl.). Takvo neuredno mjesto rada onda utječe na ergonomiju, kretanje, čimbenike radne okoline i dr.

Ako je prvi S (sortiraj) proveden te se na mjestima rada nalaze samo oni alati i materijali koji su potrebni za obavljanje rada, onda drugi S (stavi u red) podrazumijeva da je sve potrebno složeno i uskladišteno na prihvatljiv (siguran) način.

Npr. moguće je da su alati i materijali složeni u regal, ali ako nisu složeni do stabilne visine odnosno ako nisu slagani na način da se teži i veći slažu na niže police može doći do rušenja. Također ako prema učestalosti korištenja nisu pravilno raspoređeni alati ili sirovine te se oni najfrekventniji nalaze na najgornjim ili najdonjim policama, onda postoje povećani rizici povezani s ergonomijom odnosno naporom.

Isto kao i za prva dva S elementa, treba napraviti i s ostalima. [22]

Šesti korak osigurava da je na prvom mjestu sigurnost u svih prethodnih 5S koraka, a uspostavlja neprekidni sustav unapređenja sigurnosti na radu i sigurnosti za okoliš. Krajnji cilj je kreirati sigurnost za ljude i okoliš. Sigurnost je odgovornost svakoga, svaki dan. Sve što radimo, trebamo raditi tako da nam sigurnost bude na prvom mjestu.

Neki od važnijih parametara sigurnosti su:

- putovi i izlazi za slučaj opasnosti
- sigurno rukovanje i skladištenje materijala
- sigurno rukovanje opasnim materijama
- protupožarna oprema i prva pomoć – dostupnost i obuka zaposlenih
- korištenje zaštitne opreme
- propisno održavanje strojeva, zaštita na opremi
- Ex-zone (rizik od eksplozija) propisno obilježene i opremljene

Nula nesreća i ozljeda će se postići kada prevencija nesreća, identificiranje i uklanjanje opasnosti postane sastavni dio 5S+1 programa.

3.3. Prednosti korištenja 5S+1 metode

Ispravna provedba metode 5S+1 (6S) donosi mnogo koristi. Sa 5S+1 metodom:

- rješavamo se nepotrebnih stvari u radnom procesu
- poboljšavamo komunikaciju, vještine
- smanjujemo trošenje vremena za nepotrebne stvari
- smanjujemo otpadni materijal
- poboljšavamo rad

Bolje uređenje opreme i alata koji su potrebni tijekom proizvodnog procesa utječu na bolju učinkovitost i posljedično donose opipljive prednosti poduzeću. U boljim uvjetima rada, učinkovitost zaposlenika nesumnjivo se povećava, što utječe na učinkovitost i povećava profitabilnost poduzeća. Vizualno poboljšanje radnog mjesta poboljšava cijelu tvrtku. Tablica 5 prikazuje glavne pogodnosti koje donosi 5S+1 (6S) metoda.

| Područje aktivnosti | Prednost metode 5S |
|------------------------------|--|
| Kvaliteta proizvoda | Visokokvalitetni proizvodi Poboljšana kvaliteta aktivnosti tijekom rada |
| Zdravlje i sigurnost na radu | Smanjenje stupnja nesreća na radu Veća sigurnost |
| Produktivnost rada | Bolja organizacija rada Smanjenje vremena za pronalaženje stvari Bolja suradnja između kolega |
| Ekonomija | Manje otpada Manji utjecaj na okoliš Niži operativni troškovi zbog smanjenja zaliha Optimalno korištenje resursa Manje nepotrebnih alata |
| Zalihe | Smanjenje zaliha rezervnih dijelova Smanjenje zaliha inventara |
| Zadovoljstvo zaposlenika | Poboljšani radni uvjeti Veća udobnost za radnike Bolja radna atmosfera |

Tablica 5 - Glavne prednosti implementacije 5S+1 (6S) metode

Jedna od najvažnijih prednosti uvođenja metode 5S+1 prvenstveno je sigurnosna komponenta. Pročišćavanjem radnog mjesta i organizacije procesa rada postizemo lakšu identifikaciju bilo kakvih pogrešaka i ozljeda na radnom mjestu. Važan čimbenik koji utječe na uspjeh provedbe metode 5S+1 je upravo to da metoda bude dobro uvedena u radne procese, kako bi ju zaposlenici i uprava prihvatili i uvidjeli njene pozitivne učinke.

3.4. Procjena situacije i mjerenje napretka

Kako bi se procijenila situacija i mjerenje napretka korištenja metode 5S+1 (6S), koriste se kontrolne liste za sljedeća područja:

- radna mjesta i proizvodni objekti,
- radna mjesta i prostori ureda,
- uobičajeni prostori, hodnici i privatni prostori osoblja,
- skladišta i krovovi,
- okoliš tvrtke, prometni putovi, parkovi, zasadi, ograda itd.

Kontrolne liste za sva ta područja su približno ista i sadržavaju:

- čišćenje i pospremanje nepotrebnih stvari, prikupljanje otpada,
- čišćenje tla i svih horizontalnih površina,
- zaštita okoliša,
- održavanje discipline,
- organizaciju svih radnih područja,
- metode skladištenja,
- organizaciju i radni proces,
- osiguravanje funkcioniranja opreme i alata,
- pristupačnost izlaza u slučaju nužde,
- uklanjanje uzroka nereda itd.

Praćenje napretka ostvarivanja ciljeva 5S+1 metode i njegovo mjerenje provodi se u radnim okruženjima na različite načine. Jedan od jednostavnijih načina je tzv. matrica postignuća, prikazana u nastavku (Tablica 6). [23]

| Razina postizanja 5S+1 (6S) | | | | | | |
|---|---|---|--|---|--|---|
| RAZINA 5 Kontinuirano poboljšanje | Problem urednosti je identificiran i postoje mjere za sprečavanje nereda | Potencijalni problemi su identificirani i promjere su dokumentirane | Potrebna predmet može se pronaći unutar 30 sekundi i potreban je minimalan broj koraka | Pouzdana postupci i standardi za dnevne provjere i organizaciju mjesta rada su dokumentirani i podijeljeni za sve radne prostore | Uzročnici nastanka problema su eliminirani i aktivnosti unapređenja fokusirane su na razvoj postupaka prevencije | Potencijalni problemi sigurnosti su identificirani, odgovarajuće mjere su dokumentirane, provodi se natjecanje zaposlenika u sigurnosti |
| RAZINA 4 Fokusranje na pouzdanost | Radni prostor ima dokumentirani raspored i odgovornosti za održavanje reda i dosljedno se provode | Pregled se obavlja kroz svakodnevno čišćenje radnog prostora, opreme i dostave | Potrebni predmeti u radnom prostoru su minimizirani po brojnosti te ispravno postavljeni za traženje i uporabu | Pouzdana postupci i standardi za dnevne provjere i organizaciju mjesta rada su dokumentirani i podijeljeni svim članovima radne grupe | Izvor i učestalost problema je dokumentiran ako dio radne rutine, uzročnici su identificirani i razvijeni korekcijski akcijski planovi | Izvori opasnosti za ljude i okoliš su identificirani i predstavljaju standardnu rutinu svakog zaposlenika |
| RAZINA 3 Vizualizacija | Početa čišćenja i izvori rasipanja su identificirani i ispravljani | Vizualna kontrola i identifikacija uspostavljena te označena radna površina, oprema i dostava | Potrebni predmeti su istaknuti, utvrđene lokacije ispravno označene i potrebne količine određene | Radna grupa ima dokumentirane dogovore za vizualnu kontrolu, označavanje predmeta i njihovu potrebnu količinu | Radna grupa rutinski provjerava radni prostor za održavanje 5S+1 dogovora | Informacije o zaštiti na radu i zaštiti zdravlja su svima dostupne, objavljene i redovito ažurirane |
| RAZINA 2 Fokusranje na osnovno | Potrebni i nepotrebni predmeti su identificirani. Nepotrebni predmeti su uklonjeni iz radnog prostora | Ključni predmeti u radnom prostoru za provjeru su identificirani te je dokumentirana prihvaćena razina njihovih svojstava | Potrebni predmeti smješteni su sigurno i organizirano prema učestalosti uporabe | Radna grupa ima dokumentirani dogovor za potrebne predmete i upravljanje radnim prostorom | Početa razina 5S+1 je utvrđena te njena obilježja dokumentirana i objavljena u radnom prostoru | Potencijalno opasna mjesta za rad su propisno označena, dokumentirana, zaštitna sredstva su u uporabi |

| RAZINA 1 Osnovno | Potrebni i nepotrebni predmeti su izmiješani u cijelom radnom prostoru | Ključni predmeti u radnom prostoru nisu identificirani i nisu označeni | Predmeti su ostavljeni nasumično u cijelom radnom prostoru | Postupci upravljanja radnim prostorom ne slijede se dosljedno i nisu dokumentirani | Kontrola radnog mjesta se obavlja slučajno i ne postoji vizualno mjerenje 5S+1 | Potencijalno opasna mjesta za rad nisu propisno označena, ne koriste se sredstva osobne zaštite |
|---|--|--|--|--|--|---|
| POSTAVITI ŽUTU POVRŠINU NA SVAKO MJESTO GDJE JE POSTIGNUTA RAZINA 5S+1 (6S) | S1 | S2 | S3 | S4 | S5 | S5+1 (6S) |
| | SORTIRANO | SJAJNO (Sustavno čišćeno) | SISTEMATIZIRANO | STANDARDIZIRANO | SAMOODRŽIVO (samodisciplinirano) | SIGURNO |

Tablica 6 - Matrica mjerenja i praćenja napretka u ostvarivanju ciljeva 5S+1 (6S) metode

3.5. Top 10 Lean proizvodnih tvrtki u svijetu

Toyota nije jedina tvrtka koja koristi Lean instrumente u svojoj proizvodnji, već i mnoge druge globalne tvrtke koriste ovu filozofiju već dugi niz godina. U nastavku je navedeno deset takvih svjetskih Lean proizvođačkih tvrtki po podacima iz veljače 2018.: [24]

3.5.1. Nike

Svjetski poznata tvrtka za proizvodnju sportske odjeće, obuće i opreme je uvela Lean u proizvodnju.

„Učiniti danas bolje“ (eng. make today better) je Nikeova Lean filozofija, koja je sveprisutna u njihovoj proizvodnji. Lean proizvodnja je već dugo sastavni dio njihovog pristupa unutar tvornica i unapređenja održive proizvodne prakse.

Unutar Nikea, Lean proizvodnja se smatra i poslovnim sustavom i kontinuiranom priliku za poboljšanje usmjerenima na proizvodnju proizvoda najviše kvalitete, uz eliminaciju otpada. Zaposlenici su obučeni i motivirani na snažan timski rad kao ključ za poboljšanje poslovanja. Nadalje, zaposlenici koji su najbliži problemima potiču se da ih pokušaju riješiti. Tvrtka neprestano surađuje s nevladinim organizacijama i partnerskim proizvođačima na projektima održivosti. Suradnjom s Udruženjem protiv zlorabe rada (eng. Fair Labor

Association) postigli su uspješnost i održivi razvoj. Ujedno, kao član Udruženja održive proizvodnje (eng. Sustainable Apparel Coalition), čija je vizija stvaranje globalne industrije koja daje više nego što uzima – za planet i njegove ljude (eng. A global consumer goods industry that gives more than it takes - to the planet and its people), Nike je uvelike uspio u procesima uštede energije i otpadnih materijala.



Slika 17 - Nikeov proizvodni pogon [25]

3.5.2. Kimberley-Clark Corporation

Kimberley-Clark Corporation je vodeći svjetski proizvođač kozmetike i higijenskih potrepština.

Uvođenjem Leana u proizvodnju postigli su mnoge prednosti. Prije uvođenja Leana, zaposlenici su u pogonima radili u dugim smjenama, često i prekovremeno pa su izostanci s posla je bili oko 10 posto. Ulaganjem u Lean, Kimberley-Clark korporacija je poboljšanim angažmanom zaposlenika i razvojem postigla da se značajno smanjilo izostajanje zaposlenika i kroz Lean poboljšanja porasla je učinkovitost uzrokovana prvenstveno većim zadovoljstvom zaposlenika.



Slika 18 - Dio proizvodnog pogona Kimberly-Clark [26]

3.5.3. Caterpillar Inc.

Prodajom u 2020. godini i prihodom od 41,7 milijarde \$, Caterpillar Inc. je vodeći svjetski proizvođač građevinske i rudarske opreme, dizel motora i motora na prirodni plin, industrijskih plinskih turbina i dizel-električnih lokomotiva.

Caterpillar Inc. je proizvodni sustav modelirao po elementima proizvodnog sustava Toyote. Ključna stvar koju je tvrtka prepoznala je da je tempo kritički aspekt Lean integracije. Naime, ako projekti oduzimaju previše vremena kako bi se dovršili, oni neće uspjeti. Projekti se moraju brzo provesti i tako će biti dalekosežno uspješni.



Slika 19 - Proizvodni pogon Caterpillar Inc. [27]

3.5.4. Intel

Intel je najveći svjetski proizvođač računalnih čipova. Joe Foley, tvornički menadžer u Intel Fab Operations u Leixlipu, Irska, rekao je: "Prije pet godina, trebalo nam je 14 tjedana da uvedemo novi čip u našu tvornicu; sada je potrebno 10 dana. Bili smo prvi Intelov pogon koji je koristeći Lean načela uspio postići ovakva vremena."



Slika 20 - Izgled radnog mjesta u Intelu [28]

3.5.5. Illinois Tool Works

Illinois Tool Works Inc. je američka tvrtka koja proizvodi konstrukcijske spojne elemente i komponente, opremu i potrošni materijal te specijalne proizvode. Zapošljava 65.000 ljudi u stotinama poduzeća. Politika tvrtke ekstremne decentralizacije, cijepanje na 365 jedinica u 34 zemlje - ostavljajući samo 100 zaposlenika u sjedištu, znači da njegove lokalne jedinice reagiraju daleko brže i učinkovitije za potrebe kupaca. Tvrtka je postigla svoj rast na 'strategiji malih pobjeda', odnosno na Lean konceptu.



Slika 21 - Dio proizvodnog pogona tvrtke ITW [29]

3.5.6. Textron

Američki industrijski konglomerat koji uključuje Bell Helicopter, Aircraftand Textron Systems imaju vlastite „Textronove lean Six SIGMA standarde“ - sveobuhvatan, zajednički skup alata i tehnika koje se primjenjuju na sva funkcionalna područja za uklanjanje otpada, smanjenje varijacija te rasta proizvodnje i inovacija.



Slika 22 - Proizvodni pogon tvrtke Textron [30]

3.5.7. Parker Hannifin

Jedna od najvećih tvrtki u svijetu u tehnologijama za kontrolu pokreta, Ohio-Based Parker Hannifin zapošljava 58.000 ljudi na globalnoj razini. Od 2000. godine tvrtka je provela programe najbolje prakse u produktivnosti, kvaliteti, propusnosti, uslugama korisnicima i smanjenju troškova. Šefovi su otkrili da su strategije e-poslovanja dramatično smanjile ljudsku intervenciju dok ubrzavaju proces opskrbnog lanca.



Slika 23 - Parker Hannifin - dio proizvodnog pogona [31]

3.5.8. John Deere

Najveći svjetski proizvođač poljoprivrednih strojeva u 2003. godini proveo je 100 milijuna dolara na transformaciji svojeg pogona u Iowi, SAD-a, iz masovne proizvodnje u Lean proizvodnju. Voditeljica projekta Kallin Kurtz je rekla: "Ovaj projekt promijenio je naše razmišljanje o proizvodnji. Mi smo uložili mnogo truda u identificiranje aktivnosti koje ne dodaju vrijednost i eliminirali ih gdje god je to moguće."



Slika 24 - John Deere – proizvodni pogon [32]

3.5.9. Ford Motor Company

Osnivač Henry Ford izazvao je ideje o gubljenju, rasipanju (eng. waste) 1910. godine. U svojoj knjizi „Moj život i rad“ pisao je o poljoprivredniku koji je radije nosio vodu po ljestvama, nego da je produljio crijevo za vodu i nazvao ga "prekomjerno gibanje". Time je pokazao da ustrajanje na poboljšanjima nisu trošak, već da time povećavamo učinkovitost i smanjujemo gubitke.



Slika 25 - Ford - dio proizvodnog pogona u Indiji [33]

3.5.10. Toyota

TOYOTA filozofija - to je doista filozofija - pomogla je učiniti Toyotu jednom od prve tri najjače automobilske tvrtke danas, a rezultirala je 'Lean' konceptom, koji je repliciran širom svijeta.

Lean proizvodnja je filozofija upravljanja izvedena uglavnom iz Toyota proizvodnog sustava (eng. Toyota Production System) (TPS), integriranog socio-tehničkog sustava koji obuhvaća vlastitu filozofiju i praksu upravljanja.

Socio-tehnički sustav je pristup složenom organizacijskom dizajnu koji prepoznaje interakciju između ljudi i tehnologije na radnim mjestima.

Ponekad pod nazivom „Toyota način“, glavni ciljevi TPS-a su prepoznavanje preopterećenja i nedosljednosti te eliminiranje otpada. Otpad ne samo da se odnosi na materijale, nego vrijeme, kao što je vrijeme potrošača da čekaju na proizvod ili pomoć, pa čak i gubitak kretanja. Filozofija se također oslanja na proces koji je kao fleksibilan što je više moguće kako bi se smanjio stres, koji se računa kao preopterećenje i generira otpad.



Slika 26 - Radno mjesto u Toyota [34]

4. IMPLEMENTACIJA 5S+1 METODE U PODUZEĆU OPREMA-INTERCOM D.O.O.

4.1. Oprema-Intercom d.o.o.

Tvrtka Oprema-Intercom d.o.o. je društvo s ograničenom odgovornošću. Bavi se proizvodnjom šankova te dijelova za šankove, proizvodnjom rashladnih ormara za profesionalnu namjenu, kao i demo barova i ograda za igrališta - panela.



Slika 27 - Logotip tvrtke Oprema-Intercom d.o.o. [35]

Tvrtka je smještena na adresi Gospodarska ulica 3, 42202 Trnovec Bartolovečki, Hrvatska, u Slobodnoj zoni Varaždin, koja se nalazi u sjeverozapadnom dijelu Republike Hrvatske, udaljena 80 km od Zagreba i 5 km istočno od Varaždina. U neposrednoj blizini je autoput Goričan - Varaždin - Zagreb - Rijeka.

Oprema-Intercom d.o.o. je osnovana 2006. godine kao tvrtka-sestra tvrtke Oprema-Uređaji d.d. Ludbreg. Od nje je preuzela dio proizvodnog programa.



Slika 28 – Zgrada-pogon tvrtke Oprema Intercom d.o.o.

4.1.1. Vizija i misija tvrtke

Cilj je postati vodeći europski proizvođač rashladnih ormara profesionalne namjene te ugostiteljskih šankova.

4.1.2. Strategija tvrtke

Sva nastojanja su usmjerena na zadovoljavanje želja tržišta u pogledu razvoja i proizvodnje. Za to je tvrtka potpuno opremljena sa fleksibilnim postrojenjem u CAD/CAM tehnologiji.

Poseban naglasak je na istraživanju tržišta te razvoju novih proizvoda. Intenzivno surađuje na razvoju novih komponenata sa svojim dobavljačima i prati posljednje trendove u rashladnoj tehnici.

Ostvarenje ciljeva, bazirano na bliskoj suradnji s korisnicima njenih proizvoda generira proizvode koji su u eksploataciji trajni i optimalni.

Visoka motiviranost i fleksibilnost djelatnika u prihvaćanju i ostvarenju želje njenih korisnika stvara visoki stupanj međusobnog povjerenja i partnerski odnos.

4.1.3. Poboljšanje uvjeta rada

Tvrtka stalnim praćenjem, mjerenjem i poboljšanjima ulaže velike napore i sredstva u razvoj i primjenu novih tehnologija, strojeva i opreme koji osim proizvodno-tehnološkog napretka i povećanja produktivnosti osiguravaju uvjete zaštite na radu. Uz stalna poboljšanja uvjeta rada, posebno se vodi računa o usklađenosti prema međunarodnim standardima, propisima iz područja sigurnosti i zaštite te važećim zakonskim aktima.

Uz postojeće ISO 9001 i ISO 14001 cilj je da ih integrira sa Sustavom upravljanja zdravljem i sigurnošću na radu - OHSAS 18001 kao i sa poboljšanjem sigurnosti svih procesa koje tvrtka provodi.



Slika 29 - Certifikati ISO 8001 i ISO 14001

4.2. Proizvodi

4.2.1. Rashladni ormari

- za pivske bačve



Slika 30 - Rashladni ormar KCC6

- za bio-organski otpad



Slika 32 - Rashladni ormar za bio-organski otpad RK1

- višenamjenski



Slika 31 - Višenamjenski rashladni ormar VNM11

- za kontejnere



Slika 33 - Rashladni ormar za kontejnere MCC1

- za tankove



Slika 34 - Rashladni ormar za tankove KC500V2

4.2.2. Šankovi

- rashladni stolovi



Slika 35 - Rashladni stol RT2

- modularni šankovi



Slika 36 - Modularni šank MC4, sample

- mobilni šankovi



Slika 37 - Mobilni šank O-MOBIL

4.2.3. Demo barovi

- lagani



Slika 38 - Demo bar – lagani - DL55

- univerzalni



Slika 39 - Demo bar - univerzalni - DU100

- **specijalni**



Slika 40 - Demo bar - specijalni - DD300

4.2.4. Ostali proizvodi

Tvrtka Oprema-Intercom d.o.o. uz prije navedeno proizvodi i:

- ograde igrališta – panele
- ploče, vrata, stupove, golove igrališta
- montažne elemente



Slika 41 - Ploča igrališta FEN04



Slika 42 - Vrata igrališta FEN02

4.3. Implementacija 5S+1 metode

4.3.1. Smjernice za uvođenje 5S+1 metode u tvrtki Oprema-Intercom d.o.o.

Budući da je tvrtka Oprema-Intercom d.o.o. tvrtka-sestra tvrtke Oprema-Uređaji d.d. Ludbreg, koja već ima dugogodišnje iskustvo u implementaciji Lean proizvodnje i 5S+1 metode, logički slijed je bio da Oprema-Intercom d.o.o. koristi to iskustvo i da ga primijeni. Sukladno tome, usvojene su smjernice za uvođenje 5S+1 metode:

1. **Sortirati** – napraviti red na radnim mjestima i ukloniti sve što nije potrebno.

Koraci sortiranja:

- Dokumentirati (fotografije!) sadašnje stanje kao osnove za mjerenje napretka.
- Odrediti mjerila za sortiranje predmeta i objasniti način promatranja predmeta.
- Odvojiti nepotrebne stvari od potrebnih. Pri tome koristiti žute oznake (yellow tag) za potrebne stvari za koje se treba razmisliti o mjestu te koristiti crvene oznake (red tag) za nepotrebne stvari.
- Sve nepotrebne stvari odložiti u posebno skladište.
- Obaviti početno čišćenje i sortiranje 5S+1 područja i pri tome ostaviti samo ono što je potrebno za to radno mjesto.
- Ukloniti osobne stvari s radnog mjesta.
- Ukloniti sve nepotrebne alate i naprave s radnog mjesta.

Nakon sortiranja, stanje bi trebalo biti ovakvo:

- u radnom prostoru nema strojeva, uređaja, alati i naprava koji se ne koriste
- pokvarena sredstva za rad, kao i ona koja se ne koriste moraju biti pravilo označena
- u radnom prostoru nema materijala koji se ne koriste
- u radnom prostoru nema nepotrebnih i neažurnih informacija
- na radnom mjestu nema osobnih stvari
- postoji odvojena zona za predmete označene crvenom oznakom (red tag) i postoji evidencija nepotrebnih predmeta

2. Urediti – organizirati i rasporediti ono što je označeno kao potrebno i to na taj način da svaka stvar ima svoje mjesto i da su stvari pregledne i lako dostupne.

Koraci pri uređivanju:

- Prije samog uređivanja potrebno je poslikati radno mjesto.
- Nakon sortiranja pregledati sve alate, naprave, uređaje i materijale koji se nalaze na radnom mjestu.
- Poredati stvari s obzirom na učestalost njihovog korištenja.
- Rabiti vizualna pomagala (oznake, naljepnice) kako bi se olakšalo prepoznavanje mjesta za odlaganje - napraviti podloge s konturama predmeta.
- Označiti potrebne predmete.
- Odrediti potrebne količine predmeta.
- Napraviti listu potrebnog alata, naprava i uređaja za radno mjesto.
- Nabaviti stvari koje nedostaju, a potrebne su za rad na radnom mjestu.
- Odrediti pravilan raspored (lokaciju) alata, naprava, uređaja i materijala na način da rad bude što učinkovitiji (manje kretanja i manje napora) te da sve bude lako dostupno i spremno za održavanje i čišćenje.
- Označiti prostor za opremu, materijal, alate i namještaj.
- Posebno označiti sigurnosna područja.
- Organizirati radno mjesto na način da se koriste prikladno označene kutije, ploče, police i spremnici.
- Dokumentirati dogovoreno, rasporediti stvari na radno mjesto i poslikati.

Nakon uređivanja, stanje bi trebalo biti ovakvo:

- strojevi i uređaji su označeni potrebnim podacima
- mjesta za opremu i sredstva za rad su jasno označena
- lokacije za odlaganje materijala su jasno označene
- materijali u uporabi su jasno označeni

3. Počistiti - redovito spremanje gradi disciplinu, što je temelj za sve ostalo.

Sve stvari (strojeve, alate, radne stolove, pod, ...) je potrebno redovito i primjereno čistiti.

Potrebno je odrediti dnevni raspored spremanja i provjeravanja, kako bi se svaki put pratilo stanje opreme i ustanovile moguće potrebe za akcijama.

Zaposleni radnici trebaju čistiti radni prostor, ne vanjski servis za čišćenje.

Potrebno je utvrditi uzroke prljavštine i otkloniti ih, da se prljavština trajno otkloni.

Koraci čišćenja:

- Odrediti ključna mjesta, koja je potrebno provjeriti kako bi se osigurao pravilan rad opreme.
- Odredite prihvatljivo stanje.
- Izraditi upute koje prikazuju postupak čišćenja i željeno stanje.
- Označiti opremu i pomagala za čišćenje.
- Odredite plan spremanja: „Tko, kada i kako”
- Dnevno čistiti i provjeravati.
- Označiti nedostatke, kako bi se mogli što prije ukloniti.

Nakon čišćenja, stanje bi trebalo biti ovakvo:

- strojevi, uređaji, oprema i sredstva za rad su očišćeni, bez prašine i nečistoća
- cjelokupan prostor je čist
- postoje jasno napisana pravila za čišćenje i postavljena su na vidnom mjestu
- sva sredstva i pribor za čišćenje su dostupni
- spremnici za odlaganje svih vrsta otpada (koji nastaju u pojedinom radnom okruženju) su postavljeni

4. Standardizirati – stanje koje smo postigli u prethodnim koracima predstavljamo kao standardno.

Nakon obavljenih prva 3S potrebno je napraviti raspored, aktivnosti i metode vođenja i održavanja kako bi se postignuto stanje održalo.

Ako postoje slična radna mjesta, potrebno ih je standardizirati na način da prilikom premještanja zaposlenika s jednog na drugo radno mjesto prilagodba bude što kraća i jednostavna.

Potrebno je organizirati dovoz i odvoz materijala i otpada na i s radnog mjesta.

5. Održati – stanje koje smo ustanovili kao standardno potrebno je održati i stalno poboljšavati.

Da bi se postignuto stanje održalo i poboljšalo, potrebno je:

- poštivati propisane standarde, stalno ih mijenjati i poboljšavati
- konstantno educirati zaposlenike
- provoditi redovne kontrole kroz audite
- redovito dokumentirati i objavljivati rezultate audita
- motivirati pojedince da predlažu poboljšanja
- prepoznati i nagraditi poboljšanja

6. Sigurnost – sve što radimo, trebamo raditi tako da nam sigurnost bude na prvom mjestu.

Da bi radni prostor i radna mjesta bili sigurni, potrebno je:

- postojanje označenih puteva i izlaza za slučaj opasnosti
- sigurno skladištenje i rukovanje materijalima
- sigurno rukovanje opasnim materijalima
- protupožarna oprema i prva pomoć (dostupnost i obuka zaposlenih)
- korištenje zaštitne opreme
- propisno održavanje strojeva i primjena zaštite na opremi
- propisno obilježiti i opremiti zone opasnosti

4.3.2. Koraci implementacije 5S+1 metode

Provođenje 5S+1 metode je započelo u 6. mjesecu 2020. godine. Odmah, na početku je oformljen tim pod nazivom „Lean tim“, koji je i danas u funkciji. Tim se sastoji od četiri člana: vođe tima – rukovoditelja pogona (plant manager) te koordinatora proizvodnje, planera i tehnologa. Njihova zadaća je implementiranje svih šest elemenata 5S+1 metode na svim radnim mjestima unutar tvrtke, a prema poznatim smjernicama. Načelno, vođa tima daje prvotne ideje, a cijeli tim ih dalje sagledava i razrađuje te se na temelju procjene odlučuje da li će se ideja sprovesti, ili ne te u kojem volumenu. Tim ujedno razrađuje plan i dogovara dinamiku provođenja implementacije.

Dakle, smjernice za uvođenje su dane od rukovoditelja pogona, koji je zapravo i inicijator ideje za uvođenjem 5S+1 metode u tvrtki Oprema Intercom. Mjesec dana se snimala sama situacija, a konkretno provođenje je počelo početkom 7. mjeseca i do kraja godine se 5S+1 počeo implementirati po cijelom pogonu. Primjena 5S+1 metoda i potrebne akcije za njeno uvođenje i održavanje traju dan danas, budući da je to stalan proces. Može se reći da je time prvi krug implementacije završio i rezultati primjene su vidljivi.

Međutim, još uvijek postoji dosta velik prostor za poboljšanja pa se trenutno priprema drugi krug provođenja 5S+1 metode, čije se najaktivnije provođenje planira za vrijeme godišnjih inventura, kada će mnoge stvari vezane uz 5S+1 metodu biti još vidljivije. Taj drugi krug se nakon sagledavanja cjelokupne situacije planira provesti u roku od mjesec dana, kada će se uz sam Lean tim u provođenje aktivnije uključiti i služba održavanja, dakle, malo proširen tim. Ono što se neće uspjeti napraviti u tom drugom krugu, ići će u trećem i ostalim krugovima.

Naime, 5S+1 metoda je kao živi organizam – uvijek se razvija i mijenja, potrebno ga je negovati i održavati.

Kako bi se uopće moglo pristupiti uvođenju 5S+1 metode, prvi i osnovni korak je bio upoznavanje tima i zaposlenika sa samom metodom. Budući da je Lean 5S+1 metoda bila novina velikoj većini zaposlenika u tvrtki, to se izvelo na taj način da je vođa Lean tima metodu prvo prezentirao ostalim članovima Lean tima - upravljačkom dijelu ekipe, gdje su se upoznali s osnovnim pojmovima Lean proizvodnje i 5S+1 metode. Razjasnilo se što je Lean, a što nije Lean te zašto ga uvesti. Održale su se i praktične radionice gdje su se simulirale situacije iz stvarne proizvodnje, kako bi se pokazale prednosti uvođenja 5S+1 metode.

Nakon obuke članova Lean tima, pristupilo se upoznavanju ostalih zaposlenika s tematikom. Pri tome se svaki dan dolazilo na jedno radno mjesto u pogonu, gdje su radnici prvenstveno slušali o 5S+1 metodi i o tome što se konkretno može poduzeti na pojedinom radnom mjestu te koja su očekivana poboljšanja provedbe tih metoda. Neke posebne edukacije samih radnika nije bilo (ovdje se misli na radionice vezane uz 5S+1 metodu), budući da se smatralo da to zapravo nije ni potrebno provesti na taj način, već da će tijekom vremena, kada se metoda počine primjenjivati, radnici shvatiti njene prednosti. Postojala je i bojazan da bi se sve to više shvatilo kao igra, dakle, relativno neozbiljno, a što je opet usko vezano uz mentalitet ljudi. Naime, u pogonu nisu Japanci, nego Hrvati koji razmišljaju puno drugačije od Japanaca, kojima je Lean filozofija dio kulture i prirodnog razmišljanja. Zato je potrebno osmisliti metodologiju kako bi se 5S+1 metoda približila našim ljudima, da bi im proizvodna filozofija bila apsolutno prilagođena, ali na temelju Japanaca, pri čemu se prvenstveno misli na ciljeve, dok načine kako doći do njih moramo prilagoditi našem podneblju. To je zapravo peti S – kada se nešto posloži da se to i održi.

4.3.2.1 Sortirati

Prije samog početka faze sortiranja, poslikano je postojeće stanje radnog mjesta. Takvo početno stanje je jasno vidljivo iz slika (Slika 43, 44 i 45). Te slike nam prikazuju da je prvobitno stanje bilo vrlo neuređeno. Na radnim mjestima se nije dalo razabrati koji alati i pomagala su potrebni za izvršavanje operacija, a koji nisu te koji su neupotrebljivi. Prije početka rada bilo je potrebno utrošiti dosta vremena (gubitak) da se pronađe odgovarajući alat ili neko drugo sredstvo potrebno za obavljanje rada. Često je trebalo alat prvo očistiti kako bi se mogao početi upotrebljavati. Zbog svega toga je dolazilo do gužve, zastoja i nereda pa je rad bio otežan, zahtijevao je više vremena, skuplje je bilo održavanje alata i drugih sredstava za rad. Sav

nepotreban materijal i druga sredstva za rad su stvarali smetnju i onemogućavali poboljšanje radnog procesa.

Kako bi se uklonile nepotrebne stvari, krenulo se, zajedno sa zaposlenicima s fazom sortiranja i čišćenja radnih mjesta i prostora. Prvo su se generalno počistili očiti viškovi i maknule su se stvari koje nisu potrebne u proizvodnji. Sve stvari koje nisu bile potrebne odstranjene su, označene i premještene na prikladno mjesto. Očiti primjer su auto gume za službene automobile koje su se nalazile u skladištu, a među kojima su se nalazile čak i gume od automobila koji više nisu ni bili dio voznog parka firme.

Nakon toga, prema planu, išlo se od radnom mjestu do radnog mjesta i na svakom od njih se radilo na implementaciji 5S+1 metoda i to tako dugo dok se nije došlo do nekog zadovoljavajućeg nivoa. Time se stvorio veći radni prostor i njegova učinkovitija uporaba. Radni prostor je postao uredan, smanjili su se problemi tijekom radnog procesa i poboljšala se komunikacija, moral i raspoloženje među zaposlenicima. Sve te radnje su se izvodile uz angažman zaposlenika na pojedinom radnom mjestu, a kojima su se zadavali zadaci na dnevnoj bazi. Izvršenje zadataka se pratilo uz pomoć Excel tablica. U samim tablicama su se koristile boje: zelena za ono što je učinjeno, žuta za ono što je djelomično sprovedeno i crvena za ono što nije učinjeno. Na taj način se radila i analiza iz koje je bilo vidljivo do kojeg nivoa se metoda 5S+1 uspjela realizirati na pojedinom radnom mjestu te su se dobile smjernice kojim tempom treba nastaviti s implementacijom.

U provođenju 5S+1 metode često se koriste kartoni za označavanje, tzv. red tag. Budući da je tvrtka već imala dosta dobro uređena radna mjesta i proizvodnju, takvi kartoni se nisu koristili, nego se odmah pristupalo uklanjanju nepotrebnih stvari u spremnike otpada, dok se za ostale potrebne radnje oko razmještaja alata, naprava, repromaterijala i ostalog napravio zapisnik. Na temelju tog zapisnika se pristupalo reorganizaciji radnih mjesta.

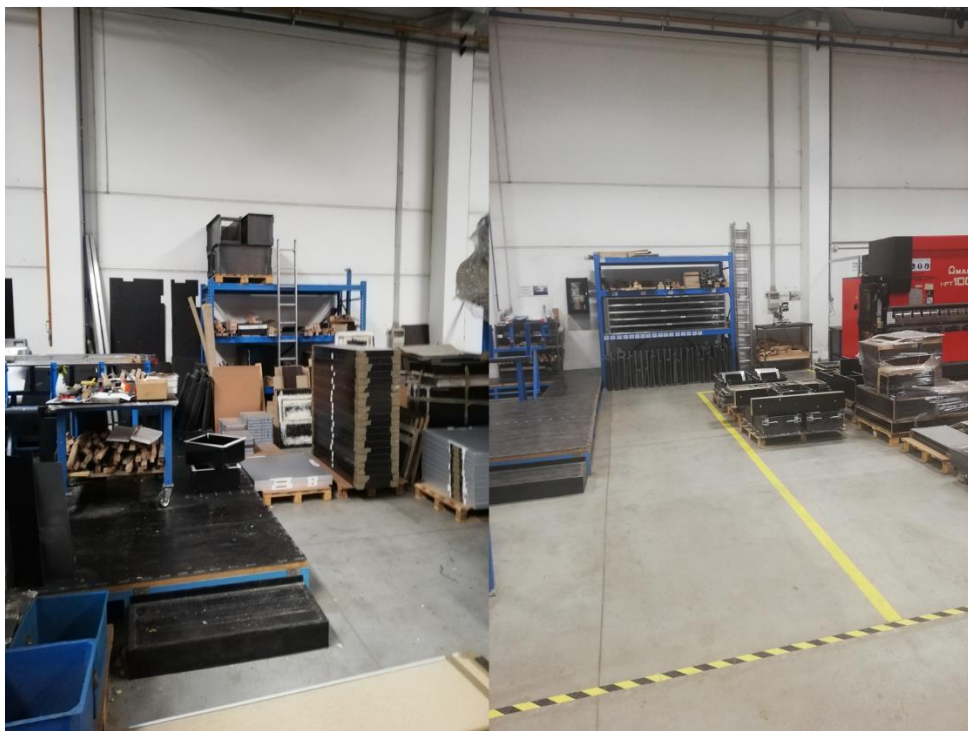
Implementacija metode 5S+1 je provedena u cijelom poduzeću, od kancelarija, do proizvodnog pogona.



Slika 43 - Sortiranje stiropora za umetanje



Slika 44 - Isto radno mjesto prije i poslije sortiranja



Slika 45 - Dio pogona prije i poslije sortiranja

4.3.2.2. Urediti

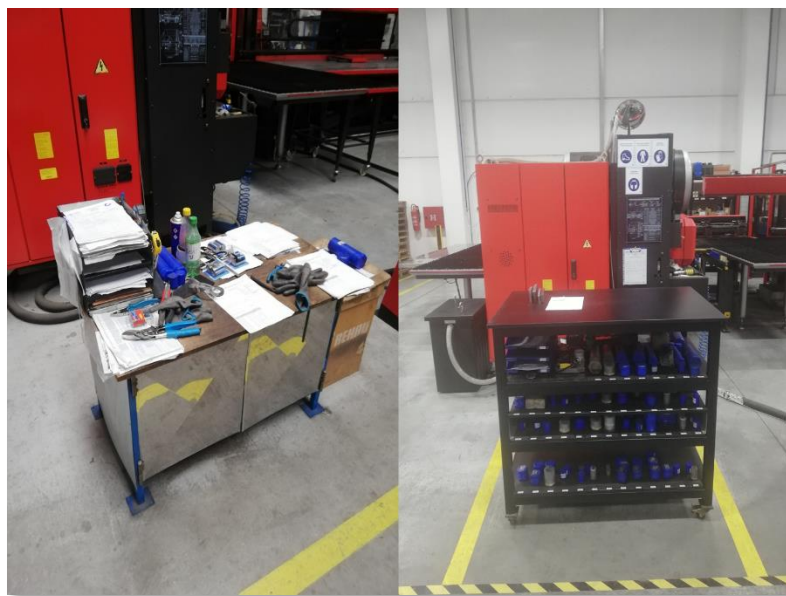
Mnoge akcije vezane uz uređivanje proizvodnog pogona i radnih mjesta su već bile učinjene u fazi sortiranja, no ostalo je mnogo toga što je još trebalo učiniti. Shodno tome, Lean tim je uz pomoć zaposlenika na pojedinom radnom mjestu izvršio procjenu koje stvari i alati se

koriste najčešće, a koji u manjem obimu. Prema toj procjeni, pristupilo se uređenju radnog mjesta i to na taj način da su stvari i alati koji se češće koriste posloženi bliže radniku, a ostali dalje. Teži alati koji se češće koriste stavljeni su na niže pozicije, a oni lakši na više, kako bi se smanjio broj nepotrebnih pokreta i napor radnika.



Slika 46 - Alati posloženi na police s oznakama

Na radnom stolu je dozvoljeno stavljanje samo one dokumentacije koja je potrebna za obavljanje proizvodnih procesa u tijeku.



Slika 47 - Radna dokumentacija prije i poslije uvođenja 5S+1 metode

Odabrana su mjesta za odlaganje opasnih tvari. Postavljeni su i ormarići za prvu pomoć. Opasne tvari koje se koriste u proizvodnji, kao i alati koji su prije bili razbacani po policama, uredno su posloženi u za to predviđene ormariće.



Slika 48 - Opasne tvari posložene u ormariću

Naprave za rad na strojevima su posložene u ormare prema svojoj oznaci i odgovarajućoj poziciji.



Slika 49 - Naprave posložene u ormare

U cijelom proizvodnom pogonu je postavljena tzv. horizontalna signalizacija, čime su označene pojedine zone pomoću samoljepivih traka različitih boja: žuto-crne za transportne pravce, žute za označavanje prostora za odlaganje repromaterijala, gotovih proizvoda, transportnih sredstava, aparata za čišćenje itd. i crvene za nesukladne proizvode.

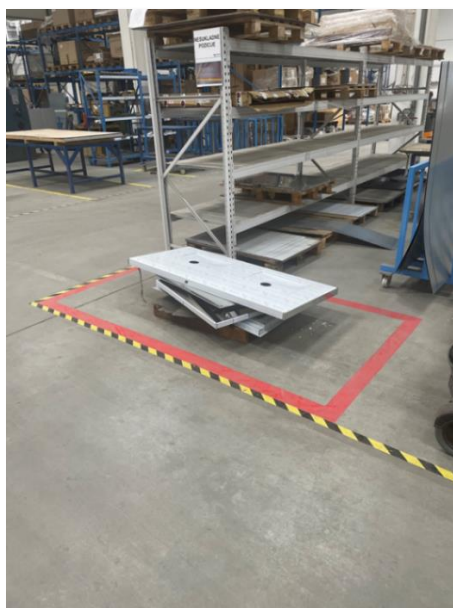


Slika 50 - Trake za označavanje zona



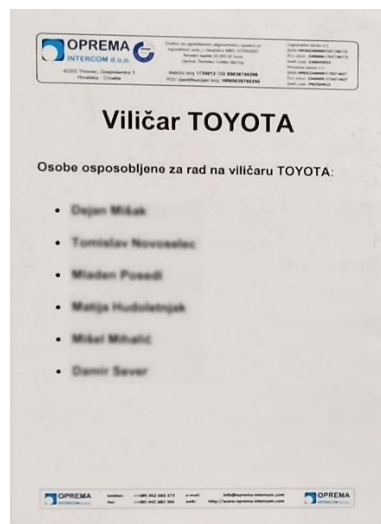
Slika 51 - Dio pogona označen horizontalnom signalizacijom – trakama

U dijelu proizvodnog pogona je crvenom trakom označeno mjesto za nesukladne pozicije, a u svrhu njihovog brzog uklanjanja iz pogona, kako ne bi smetali za obavljanje proizvodnih aktivnosti.



Slika 52 - Označeno mjesto crvenom trakom za nesukladne pozicije

Pokretna sredstva za manipulaciju materijalom i gotovim proizvodima, kao što su ručni, dizelski i elektromotorni viličari su dobili svoja označena mjesta, što prije uvođenja 5S+1 metode nije bio slučaj pa su se ostavljali bilo gdje unutar kruga poduzeća. Ujedno je na svakom od elektromotornih i dizelskih viličara postavljen popis osoba koje su osposobljene za rad s njima.



Slika 53 - Popis osoba osposobljenih za rad s viličarem



Slika 54 - Označeno mjesto za ručni viličar



Slika 55 - Označena mjesta za elektromotorni viličar

Prilikom označavanja, korištene su i vizualne oznake na pločama, kao i slike uređenih mjesta, kako bi se radnicima olakšalo uredno postavljanje alata, naprava i ostalih sredstava na za to odgovarajuće mjesto. Na svakoj ploči za alat je nacrtana i njegova kontura.



Slika 56 – Nacrtana kontura alata na ploči za njegovo odlaganje

Prvenstveno u skladištu, no i na nekim radnim mjestima su postavljene i naljepnice s oznakama i natpisima pojedinih dijelova, alata i pribora.



Slika 57 - Pisane oznake i natpisi na kutijama s dijelovima

4.3.2.3. Očistiti

Kako bi se stvorilo ugodno, uredno i sigurno radno okruženje, cijelo poduzeće, a prvenstveno radna mjesta se svakodnevno čiste. Time se postiglo da su zaposlenici zadovoljniji, imaju veću volju za rad, a pronalaženje i korištenje sredstava za rad je lakše, budući da se uvijek nalaze na za to predviđenim mjestima.

Sama implementacija ovog trećeg koraka 5S+1 metode je provedena na taj način da je Lean tim na svakom radnom mjestu upoznao radnike s prednostima i ciljevima čišćenja te su određene radnje i vrijeme provođenja istog. U većini slučajeva, čišćenje radnog mjesta se provodi petnaestak minuta prije kraja radnog vremena.



Slika 58 - Čišćenje poda radnog mjesta

Ovisno o vrsti posla i stupnju onečišćenja, radna mjesta se čiste i u drugo vrijeme, tijekom cijelog radnog procesa. Same radnje koje se pri tome izvode su: čišćenje radnih stolova, čišćenje strojeva, alata, uređaja, naprava i ostalog pribora te metenje podova. Iz tog razloga, na svakom radnom mjestu postoje sredstva i pribor za obavljanje ovih radnji, što uključuje kante za otpad, metle, lopatice za smeće, krpe, tekućine i paste za čišćenje itd. Svi oni se nalaze na to prikladno označenom i lako dostupnom mjestu.



Slika 59 - Dio pribora za čišćenje

Naročito velika pozornost je posvećena čišćenju strojeva, budući da nečistoće mogu uzrokovati pojavu neodgovarajuće kvalitete izrade proizvoda, a samim time i velike gubitke. Stoga je Lean tim radnicima koji rade na takvim strojevima posebno skrenuo pažnju na važnost stalnog održavanja i čišćenja strojeva i alata, kao i cjelokupnog radnog mjesta. Ovim radnjama se ujedno pomaže uočavanje eventualnih nedostataka, anomalija i kvarova na strojevima i alatima.



Slika 60 - Čišćenje strojeva

U tvrtki se koriste TPM (Total Productive Maintenance – periodičko održavanje strojeva) obrasci za provođenje radnji vezanih uz čišćenje i održavanje strojeva, u koje (obrasce), između ostalog, radnici mogu upisivati što su očistili, kao i svoja zapažanja i potrebe vezane uz održavanje strojeva i radnog mjesta. Naime, radnici najbolje poznaju potrebe vezane uz stroj na kojem rade i uz radno mjesto na kojem rade. Ovim radnjama ujedno aktivno pridonose i pomažu poslovođi pri preventivnom održavanju strojeva, da se predvidi kada bi stroj mogao stati i da se na vrijeme to spriječi, a ne da stroj stvarno stane i pri tome dođe do zastoja u proizvodnji i gubitaka. Po mišljenju Lean tima, ovaj bitan segment 5S+1 metode još uvijek nije na željenom visokom nivou - često radnici zaborave upisati i potpisati radnje koje su izvršili, poslovođa ponekad i ne pročita što je napisano itd., ali vidljiva je tendencija poboljšanja.



42202 Trnovec, Gospodarska 3
Hrvatska - Croatia

Društvo sa ograničenom odgovornošću upisano pri
trgovačkom sudu u Varaždinu MBS: 070063820
Temejni kapital 20.000,00 kuna.
Uprava: Tomislav Cvetko dipl.ing.

Matični broj 1735012 OIB 65038760290
PDV identifikacijski broj: HR65038760290

Zagrebačka banka d.d.
IBAN HR3623600001101740175
Žiro račun: 2360000-1101740175
Swift code: ZABAHR2X
Privredna banka d.d.
IBAN HR0223400091110274027
Žiro račun: 2340009-1110274027
Swift code: PBZGHR2X

TPM

TOTAL PRODUCTIVE MAINTENANCE

(PERIODIČNO ODRŽAVANJE STROJEVA)

| 2021 god. | | | | | |
|------------------------|----------------------------|-------------|------------|--------|----------|
| STROJ | AKTIVNOST | DATUM | ZAPOSLENIK | POTPIS | KONTROLA |
| HFT 100-3 HFT 130-4 | -Čišćenje | 02.04.2021. | NN | | NN |
| HFT 100-3 HFT 130-4 | -Čišćenje | 09.04.2021. | NN | | NN |
| HFT 100-3 HFT 130-4 | -Čišćenje | 16.04.2021. | NN | | NN |
| HFT 100-3 HFT 130-4 | -Čišćenje | 23.04.2021 | NN | | NN |
| HFT 100-3 HFT 130-4 | -Čišćenje -Podmazivanje | 30.04.2021. | NN | | NN |
| NAPOMENE: | | | | | |

Izradio:

NN



telefon: ++385 042 683 373
fax: ++385 042 683 395

e-mail: info@oprema-intercom.com
web: http://www.oprema-intercom.com



Slika 61 - TPM obrazac za periodično održavanje i čišćenje strojeva

Prikupljeno smeće i otpad se svakodnevno odvoze iz pogona i odlažu u za to predviđene kontejnere, koji se opet prazne prema potrebi.



Slika 62 - Kontejneri za skupljanje otpada

Za čišćenje i pranje većih površina, kao što su podovi proizvodne hale i viličari, koriste se uređaji za pranje pod pritiskom, ručni perači podova te usisivači. Podovi u proizvodnom pogonu su obojani u svijetlo sivu boju i održavaju se uvijek čistima, budući da cijelo vrijeme služe za transport i kretanje ljudi, materijala i gotovih proizvoda.



Slika 63 - Čišćenje poda radnog pogona pomoću čistilice podova

Posebna pažnja se posvećuje uređenju okoliša tvrtke pa se u tu svrhu, uz već spomenutu opremu i uređaje koristi kosilica za travu.



Slika 64 - Uređaji za pranje, čišćenje i košnju

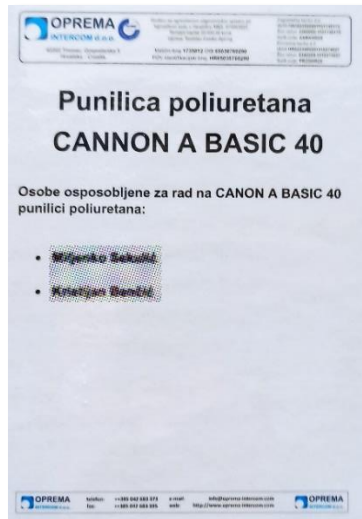
Uz čišćenje proizvodnog pogona, svakodnevno se provodi čišćenje i ostalih, neproizvodnih dijelova tvrtke – parkiralište, prilazi, hodnici, kancelarije, blagovaonica, sanitarne prostorije itd., što uvelike pridonosi pozitivnom imidžu firme i zadovoljstvu svih zaposlenika, kao i vanjskih posjetitelja.

4.3.2.4. Standardizirati

Integriranjem prva tri koraka u cijelom proizvodnom procesu i uvođenjem skupa pravila koji proizlaze iz tih triju koraka (faza) Lean tim pomaže zaposlenicima da razumiju svoje zadatke i ciljeve uvođenja metode 5S+1. U ovoj su fazi usmenim putem dane upute zaposlenicima i objašnjeni su njihovi zadatci kako bi se osigurali uvjeti da ne dođe do vraćanja u početno stanje prije uvođenja 5S+1 metode.

U samoj tvrtki je vidljivo da su aktivnosti provedene u prve tri faze postale dijelom svakodnevne rutine. Naime, zaposlenici su svjesni da je svatko od njih odgovoran za održavanje standarda.

Dobar primjer uvođenja standardizacije su TPM obrasci za periodičko održavanje strojeva a koji su identični (standardizirani) za sve strojeve i alate pa se prilikom promjene radnog mjesta svaki radnik može lako snaći u popunjavanju i primjeni istih. Prilikom njihove izrade se vodilo računa i o vizualnom identitetu firme, što je također pozitivno. Slično ovim obrascima, standardizirani su i popisi osoba koje mogu raditi na određenom stroju.



Slika 65 – Standardizirani popis osoba koje mogu raditi na stroju

Kako nalaže sama standardizacija, različitim bojama su označena područja u proizvodnom pogonu te su na pločama za alat nacrtane konture alata, postavljene slike i natpisi, kako bi se lakše pronalazili i odlagali na točno predviđena mjesta.



Slika 66 - Ploča za odlaganje alata

4.3.2.5. Održati

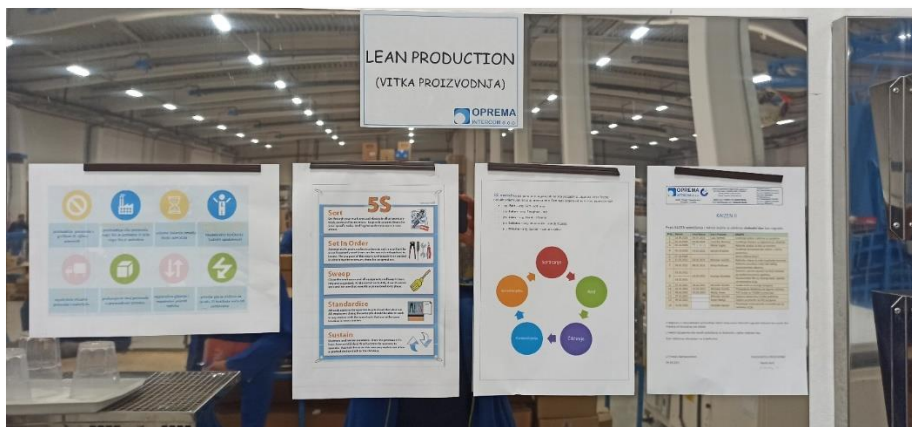
Prema mišljenju većine autora i stručnjaka, vjeruje se da je peta faza najteža faza za uvođenje 5S+1 metode. Naime, u slučaju kada se ona ne bi provodila, prve četiri faze bi uskoro postale uzaludne i vrlo brzo bi se stanje vratilo u početno. Zbog toga Lean tim svakodnevno obilazi radna mjesta te ukazuje i podsjeća radnike na poduzimanje potrebnih radnji kako bi se

uložena energija i poboljšanja održali. Budući da je vrijeme implementacije metode u tvrtki relativno kratko, zbog procesa navikavanja na nove radne zadatke ponekad dolazi do poteškoća u radu. Naime, radnicima još uvijek potrebne radnje nisu postale svakodnevna rutina, još uvijek postoji određeni otpor, a što će s vremenom vjerojatno nestati.

Mjere koje se poduzimaju su uglavnom u glavama Lean tima koji obilazi radna mjesta pa kada se vidi potreba za nekom promjenom, ili intervencijom, na to se ukaže. Sam audit od strane Lean tima se provodi svakodnevno, ali nema zapisa o tome. Obrasci postoje za KAIZEN i TPM, ali ne postoje za 5S+1.

Za provođenje audita je odgovoran cijeli Lean tim. Unutar tima se dodjeljuju zadaci za koje svaki član tima ima određeno vrijeme za provođenje. Samim time se i unutar Lean tima razvija natjecateljski duh, što opet automatski dovodi do poštivanja zadanih rokova i poboljšanja.

Kako bi se provođenje 5S+1 metode održalo, važno je i njeno promoviranje. Ono se u tvrtki Oprema Intercom d.o.o. provodi prvenstveno usmenom predajom, no postoji i pano na kojem su prikazane općenite informacije o Lean proizvodnji. Postavljen je prvenstveno za „znatiželjne“, kako bi prilikom prolaska kraj panoa vidjeli, pročitali i samim time doznali nešto više o Lean proizvodnji i metodi 5S+1 pa da to primijene i kod kuće. To je zapravo i cilj – da i kod kuće pokušaju živjeti na način kako bi sa manje resursa postigli iste efekte, a što ih opet čini zadovoljnijima pa će kao takvi u konačnici biti i na radnom mjestu zadovoljniji i efikasniji.



Slika 67 - Pano s osnovnim informacijama o Lean proizvodnji

Za provođenje i održavanje 5S+1 metoda radnici su dodatno motivirani i na taj način što za svaki prihvaćeni prijedlog za poboljšanje bivaju adekvatno nagrađeni. Za davanje prijedloga postoji obrazac u koji se upisuje datum, prijedlog, ime i prezime predlagatelja, kao i

ime i prezime osobe koja je odobrila predloženo. Ovim načinom se ujedno potiče radnike na pozitivno produktivno razmišljanje o metodi 5S+1, što je vrlo važno za njeno održavanje.

| | | | | | |
|--|-----------|--|---|--|--|
|  <p>42202 Trnovec, Gospodarska 3 Hrvatska - Croatia</p> | | <p>Društvo sa ograničenom odgovornošću upisano pri trgovačkom sudu u Varaždinu MBS: 070063820 Treteljeva kapitul 20, 000,00 kuna Uprava: Tomislav Cvetko dipl.ing.</p> <p>Matični broj 1735012 OIB: 65038760290 PDV identifikacijski broj: HR65038760290</p> | | <p>Zagrebačka banka d.d. IBAN: HR223400001101740175 Žiro račun: 2380000-1101740175 Swift code: ZABAHR2X</p> <p>Privredna banka d.d. IBAN: HR223400001110274027 Žiro račun: 2340000-1110274027 Swift code: PBZGHR2X</p> | |
| <h2>KAIZEN</h2> <p>promjena na bolje</p> | | | | | |
| DATUM | PRIJEDLOG | PREDLOŽIO | ODOBRIO | | |
| | | | | | |
|  | | telefon: ++385 042 683 373 fax: ++385 042 683 395 | e-mail: info@oprema-intercom.com web: http://www.oprema-intercom.com |  | |

Slika 68 - KAIZEN obrazac



Slika 69 - Mjesto za davanje prijedloga poboljšanja

4.3.2.6. Sigurnost

Kako je metoda 5S već implementirana i budući da je u tvrtki Oprema Intercom d.o.o. provedena edukacija sudionika, razrađena metodologija, da se procesima upravlja na način kako predviđa 5S metoda te kako su jasno shvaćene i poveznice svakog od 5S elemenata sa sigurnošću, moguća je implementacija sigurnosti, kao šestog koraka 5S+1 metode.

Sigurnost je pojam koji se najčešće koristi u području zaštite na radu kod opisivanja uvjeta rada na radnom mjestu, utvrđivanja svih rizika kojima su radnici izloženi i procjene njihove razine te mjera koje treba poduzimati kako bi se osigurao siguran rad radnika. Isto je i kod metode 5S+1.

Bez obzira što se ovoj zadnjoj fazi metode 5S+1 nije pristupilo na poseban način, ona je ipak implementirana kroz prvih pet S elemenata i to posredno, ili neposredno kroz mjere zaštite na radu. U cijelom objektu su uredno označeni putovi i izlazi za slučaj opasnosti. Provode se mjere sigurnog rukovanja i skladištenja materijala, postavljeni su znakovi upozorenja, opasnosti i zabrana na za to predviđenim mjestima, kao i upute za sigurno rukovanje opasnim materijalima.



Slika 70 - Znakovi upozorenja, opasnosti i zabrana

Budući da je vrijeme pandemije Covid-19, na svim potrebnim mjestima su postavljene upute s mjerama opreza, kao i aparati za dezinfekciju ruku.



Slika 71 - Mjere opreza i aparat za dezinfekciju

Nadalje, na propisanim mjestima postoje ormarići prve pomoći i protupožarni aparati, za čije rukovanje su obučeni svi zaposlenici. U svakodnevnom radu, ovisno od radnog mjesta, koristi se zaštitna oprema, strojevi se održavaju planski i imaju sigurnosne elemente.



Slika 72 - Protupožarni aparat i priključak za vatrogasno crijevo



Slika 73 - Ormarić za prvu pomoć

Kako bi uopće mogli raditi, zaposlenici moraju imati položen ispit zaštite na radu. Prema prirodi posla, moraju koristiti sredstva zaštite na radu (zaštitna odijela, rukavice, kacige, cipele

s čeličnim kopicama itd.). Periodički se organiziraju vježbe evakuacije u slučaju požara na kojima sudjeluju svi zaposlenici.



Slika 74 - Naljepnice za obveznu uporabu zaštitne opreme

Postojanje ove šeste faze 5S+1 metode stvara uvjete i svojom primjenom osigurava nulti postotak nesreća i ozljeda, a sve zahvaljujući kvalitetnoj prevenciji nesreća te pravovremenom identificiranju i uklanjanju opasnosti.

4.3.3. Anketa provedena među zaposlenicima

U sklopu istraživanja, provedena je i anketa među zaposlenicima, a u svrhu dobivanja slike informiranosti, prihvaćenosti i implementacije 5S+1 metode. Anketa je bila anonimna, kako bi odgovori na postavljena pitanja bili što iskreniji i točniji. Njen sadržaj i rezultati su prikazani u nastavku (Slika 69 i Tablica 7).

Iz dobivenih rezultata je vidljivo da pojmove „Lean“ i „5S metoda“ poznaje 80% zaposlenika. 90% zaposlenika znade gdje i na koji način mogu dati svoje prijedloge za poboljšanja, dok se na to odlučilo njih 60%. Od predloženih prijedloga implementirano je 83% za što je 67% predlagatelja dobilo neku vrstu nagrade. Među onim zaposlenicima koji su dobili nagradu, zadovoljnih dobivenim je bilo 50%. Da je uvođenje 5S metode pridonijelo smanjenju gubitaka u proizvodnji i pridonijelo povećanju zadovoljstva zaposlenih te da su se odnosi među zaposlenicima poboljšali uvođenjem 5S metode smatra 60% ispitanika. 70% ispitanika smatra da je uvođenje 5S metode pridonijelo poboljšanju radnih uvjeta, dok je samo 10% ispitanika neka stečena iskustva 5S metode prenijela u svoje domaćinstvo, što je vjerojatno rezultat neprepoznavanja svih elemenata 5S metode u kućanstvima. Dakle, na ovo pitanje bi postotak zapravo trebao biti mnogo veći nego što jest.

Iz gore navedenih postotaka se može zaključiti da je potrebno još više poraditi na stalnoj edukaciji i motivaciji svih zaposlenika te pronalaženju metodologije za uspješniju implementaciju 5S+1 alata, a kako bi zadovoljstvo i postignuti rezultati implementacije 5S+1 metode bili na višem nivou i stalno rasli, odnosno da ne dođe do smanjenja i vraćanja na staro stanje.

Poštovana/i!

Prije ispunjavanja upitnika (ankete), htio bih Vam se unaprijed zahvaliti na suradnji i pomoći. Anketa je vezana uz uvođenje Lean 5S metode u poduzeću Oprema-Intercom d.o.o., a koristit će se u istraživačkom dijelu mojeg diplomskog rada te se u nikakve druge svrhe neće upotrijebiti.

Budući da je anketa anonimna, molim Vas da prilikom odgovaranja budete iskreni.

Još jednom, hvala Vam na izdvojenom vremenu i trudu!

Ervin Jakopec, ing. stroj.

ANKETA

1. Da li znate što znači riječ „Lean“?

DA

NE

2. Da li ste upoznati s 5S metodom?

DA

NE

3. Zna li gdje možete predati svoje prijedloge za poboljšanja?

DA

NE

4. Da li ste do sada predložili neko poboljšanje?

DA

NE

5. Ako ste na prethodno pitanje odgovorili s „DA“, da li je vaše poboljšanje prihvaćeno?

DA

NE

6. Ako ste na prethodno pitanje odgovorili s „DA“, da li ste na neki način bili za to nagrađeni?

DA

NE

7. Ako ste na prethodno pitanje odgovorili s „DA“, da li ste bili zadovoljni nagradom?

DA

NE

8. Smatrate li da je uvođenje 5S metode pridonijelo smanjenju gubitaka u proizvodnji (vremena, materijala, pokreta itd.)?

DA

NE

9. Smatrate li da je uvođenje 5S metode pridonijelo povećanju zadovoljstva zaposlenih?

DA

NE

10. Smatrate li da je uvođenje 5S metode pridonijelo poboljšanju radnih uvjeta?

DA

NE

11. Smatrate li da su se odnosi među zaposlenicima poboljšali uvođenjem 5S metode?

DA

NE

12. Da li ste neka stečena iskustva 5S metode prenijeli u svoje domaćinstvo?

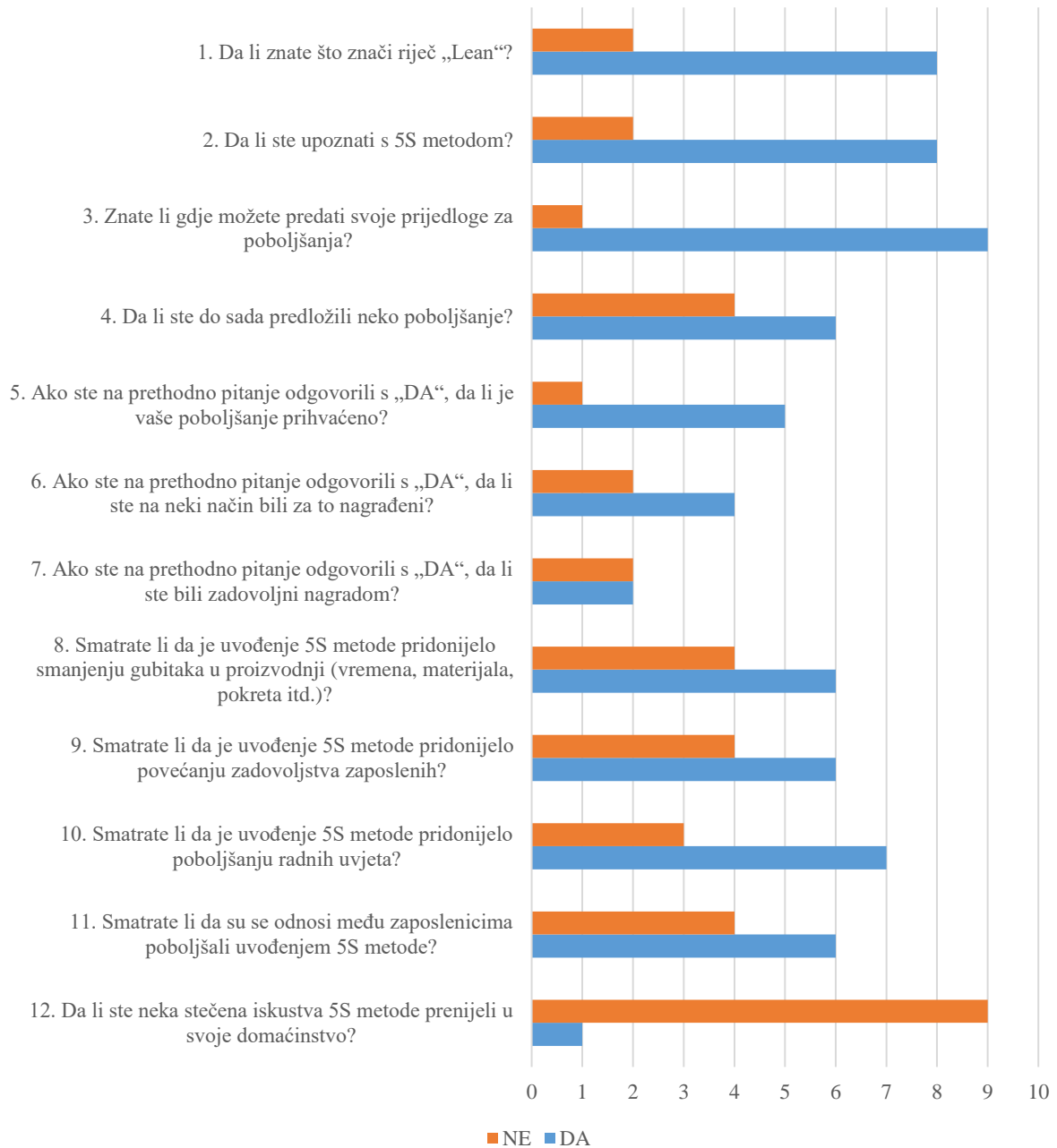
DA

NE

HVALA NA SUDJELOVANJU!

Slika 75 - Izgled/sadržaj ankete provedene među zaposlenicima

Anketa/upitnik



Tablica 7 - Rezultati ankete provedene među zaposlenicima

4.3.4. Rezultati implementacije 5S+1 metode

Lean tim si je da zadatak da kroz nekoliko faza implementira 5S+1 metodu u čim većem obimu. Za sada je prva faza, moglo bi se reći, gotova, a s drugom fazom će se krenuti u prosincu ove godine, najvjerojatnije u vrijeme godišnjih inventura. Bez obzira na to što se s uvođenjem 5S+1 metode krenulo tek nedavno, već sada su vidljivi pozitivni rezultati njene primjene.

Na proizvodnoj liniji je u početku radilo sedam radnika, dok sada, nakon uvođenja 5S+1 metode radi njih pet, a učinak je isti. Iz tog podatka se vidi da je implementacijom 5S+1 metode postignuto poboljšanje od 29%. Važno je pri tome napomenuti da je opterećenje radnika ostalo isto, a efikasnost se vidljivo povećala.

U firmi za sada ne postoje mjesta na kojima bi radnici iz proizvodnje mogli vizualno vidjeti rezultate – poboljšanja koji su postignuti provođenjem 5S+1 metode, no taj segment je u planu. Ono što je vidljivo je to da promijenjenim načinom rada u proizvodnom pogonu i skladištu nema hrpe kutija s gotovim proizvodima, nego se uspjelo postići da se svaki dan napravi upravo toliko gotovih proizvoda koliko je potrebno za tržište. Ujedno se ti proizvodi svakodnevno i transportiraju prema naručiteljima. Time je uz proizvodna poboljšanja postignut i pozitivan psihološki učinak na zaposlenike, jer prilikom dolaska na posao, radna mjesta su čista, prozračna pa je to zapravo jedan od bitnih pokazatelja pozitivnog učinka implementacije Lean 5S+1 metode. Kada to ne bi bilo tako, zapravo bi bilo demotivirajuće. Ovako, roba koja uđe u proizvodnju, mora kao gotov proizvod i izaći na vrijeme.

U budućnosti se predviđa, kao što je rečeno, da se iznad svake linije postavi monitor na kojem bi bio vidljiv dnevni plan za pojedinu liniju, čime bi na neki način radnici mogli u realnom vremenu vidjeti koji im je učinak i prema tome korigirati i tempirati radne operacije. Za sada postoje tjedni planovi proizvodnje, s kojima su zaposlenici upoznati i kojih se u pravilu drže. U suprotnom, da bi se plan ostvario, potrebno je ostajati na radnom mjestu prekovremeno, ili je potrebno u radnom procesu uključiti i radne subote.

Budući da je tvrtka Oprema Intercom d.o.o. relativno mala, ne postoje dva, ili više odjela koji bi radili isti posao pa da bi mogli biti uspoređivani. To je izvedivo u matičnoj firmi Oprema Uređaji d.d., gdje postoje takva radna mjesta koja rade iste pozicije i kod kojih su postavljeni ekrani na kojima se vidi učinkovitost pojedinog radnog mjesta pa je uspoređivanje moguće u realnom vremenu, čime se razvija pozitivna konkurencija (natjecateljski duh).

Na žalost, zbog pandemije Covid-19, manje je narudžbi gotovih proizvoda pa je samim time i vidljivost pozitivnih učinaka proporcionalna takvim prilikama. Međutim, zadani ciljevi su i u takvim uvjetima optimiranjem i implementacijom 5S+1 metode postignuti. Njima su se,

uz racionalizaciju broja ljudi, ostvarili određeni ekonomski efekti i uštede, a samim time se povećala konkurentnost tvrtke na tržištu. Ujedno se, što je vrlo važno, s postojećim brojem ljudi uspijeva realizirati cjelokupna proizvodnja bez potrebe za povećanjem radnih sati i uključivanja radnih subota. Sve navedeno je zapravo velika dobrobit, kako za tvrtku općenito, tako i za njene radnike, koji na taj način vide i osjećaju korisnost uvođenja 5S+1 metode.

5. Zaključak

Lean (hrv. „vitka“) proizvodnja se u današnje vrijeme koristi u sve više kompanija, prvenstveno iz razloga da se smanje rasipanja koja smanjuju konačnu dobit. Ona predstavlja suvremeni način razmišljanja i rada cijelog proizvodnog sustava. Uvođenje Leana se temelji na uklanjanje sedam plus jedan glavnih gubitaka koji se javljaju svakodnevno u bilo kojem proizvodnom procesu. Svaki od tih gubitaka ima jednak utjecaj na poduzeće tj. svi u konačnici smanjuju cjelokupnu dobit poduzeća što nikako nije cilj poslovanja.

Lean koncept, zapravo Toyotin proizvodni sistem (Toyota Production System - TPS) nastao je početkom 50-ih godina dvadesetog stoljeća i neprestano se razvija. Konačni cilj provedbe Lean-a je uravnotežen i brz protok materijala.

Lean kuća, kao jedan od korisnih alata u Leanu, je od velike pomoći za razumijevanje redoslijeda primjene Lean proizvodnje. Temelj Lean kuće su standardizacija, Kaizen i 5S+1 (6S). Prema tome, upravo je metoda 5S+1 jedan od početnih i glavnih alata za transformaciju na sustav Lean upravljanja, što je prepoznato i u tvrtki Oprema Intercom d.o.o.

Sama primjena metode 5S+1 je fokusirana na standardizirane radne procedure i organizaciju stvarnog radnog mjesta. Metoda 5S+1 pojednostavljuje radno okruženje i radno mjesto, a uz to smanjuje i reducira gubitke i aktivnosti koje ne donose vrijednost, a dovodi do poboljšanja učinkovitosti, kvalitete i sigurnost na radnom mjestu. Da bi implementacija ove metode uspješna, potrebno je voditi brigu o organizaciji provođenja pojedinih faza te je potreban angažman svih zaposlenika. Mnoge vodeće tvrtke u svojim područjima djelovanja su prepoznale pozitivne učinke metode 5S+1 i inkorporirale ju u svoje poslovanje. U ovom radu je spomenuto vodećih deset: Nike, Kimberley-Clark Corporation, Caterpillar Inc., Intel, Illinois Tool Works, Textron, Parker Hannifin, John Deere, Ford Motor Company i Toyota.

Tvrtka Oprema Intercom d.o.o., u kojoj je rađen istraživački dio ovog rada, bavi se proizvodnjom rashladnih ormara za profesionalnu namjenu, šankova te dijelova za šankove, kao i demo barova i ograda za igrališta - panela. Nalazi se u Slobodnoj zoni Varaždin. S primjenom Lean proizvodnje, odnosno 5S+1 metode započela je prije godinu dana. U početku je oformljen tzv. Lean tim od četiri člana, na čijem čelnom mjestu je rukovoditelj pogona. Njihova zadaća je implementiranje svih šest elemenata 5S+1 metode na svim radnim mjestima unutar tvrtke, a prema poznatim smjernicama.

Prva provedena faza implementacije je sortiranje, unutar koje se uklonilo sve što nije potrebno za proizvodnju na pojedinom radnom mjestu. Sljedeći korak je bilo uređivanje. U ovoj fazi je Lean tim uz pomoć zaposlenika na pojedinom radnom mjestu izvršio procjenu koje stvari

i alati se koriste najčešće, a koji u manjem obimu pa su prema toj procjeni i posloženi. Završetkom ovih dviju faza 5S+1 metode je došlo do pravilnog formiranja radnih mjesta. Sada se moglo pristupiti trećoj fazi – čišćenju. Lean tim je na svakom radnom mjestu upoznao radnike s prednostima i ciljevima čišćenja te su određene radnje i vrijeme provođenja tih aktivnosti. U četvrtoj fazi – standardiziranje, od strane Lean tima su usmenim putem dane upute zaposlenicima i objašnjeni su njihovi zadatci kako bi se osigurali uvjeti da ne dođe do vraćanja u početno stanje prije uvođenja 5S+1 metode. Uspjelo se osvijestiti zaposlenike kako je svatko od njih odgovoran za održavanje postignutih standarda. Može se reci kako su i aktivnosti provedene u prve tri faze postale svakodnevna rutina. Peti korak 5S+1 metode, održavanje, je najteža faza njene implementacije. Naime, u slučaju kada se ona ne bi provodila, prve četiri faze bi uskoro postale uzaludne i vrlo brzo bi se stanje vratilo u početno. Zbog toga Lean tim svakodnevno obilazi radna mjesta te ukazuje i podsjeća radnike na sve što je potrebno, a kako bi se uložena energija i poboljšanja održali. Konačno, zadnji, šesti korak implementacije je sigurnost. Ona (sigurnost) se uspjela primijeniti prvenstveno kroz mjere zaštite na radu. Njenom implementacijom se pokušava osigurava nulti postotak nesreća i ozljeda, a sve zahvaljujući kvalitetnoj prevenciji nesreća te pravovremenom identificiranju i uklanjanju opasnosti.

Tvrtka Oprema Intercom d.o.o. je implementacijom 5S+1 metode povećala ekonomičnost poslovanja i konkurentnost na tržištu. Ujedno joj je porastao i imidž, budući da mnogi naručitelji cijene takav ustroj tvrtke. U sljedećim fazama će vjerojatno doći do još većih poboljšanja, budući da će i zaposlenici, koji u određenoj mjeri pružaju otpor uvođenju ovih metoda postati u potpunosti svjesni njenih prednosti i početi ih u cijelosti primjenjivati kao svakodnevnu rutinu, a na čemu će najviše morati raditi Lean tim.

Sveučilište
SjeverSVEUČILIŠTE
SJEVER

IZJAVA O AUTORSTVU

I

SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Ervin Jakopec (*ime i prezime*) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom

Radno okruženje po načelima 5S+1 (6S) metode (*upisati naslov*) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:

(Ervin Jakopec)

(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Ervin Jakopec (*ime i prezime*) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom Radno okruženje po načelima 5S+1 (6S) metode (*upisati naslov*) čiji sam autor/ica.

Student/ica:

(Ervin Jakopec)

(vlastoručni potpis)

6. Literatura

- [1] Hobbs, P.D. (2004), *Lean Manufacturing Implementation: A Complete Execution Manual for any size Manufacturer*, J. Ross Publishing.
- [2] Womack, P.J. ; Jones, D.T. *Lean thinking: banish waste and create wealth in your corporation*. Simon&Schuster: New York, 1996.
- [3] Ohno (1988) described the goal of the TPS as: „All that we are doing is looking at the time line from the moment the customer gives us an order to the point when we collect the cash. And we are reducing that time line by removing the non-value-added waste (Ohno 1988)“.
- Abdullah, F., *LEAN MANUFACTURING TOOLS AND TECHNIQUES IN THE PROCESS INDUSTRY WITH A FOCUS ON STEEL*, BS in Mechanical Engineering, University of South Carolina, 1996, MS in Industrial Engineering, University of Pittsburgh, 1999, 9-10., <http://d-scholarship.pitt.edu/7968/1/Abdullah.pdf>, dostupno 14.03.2021.
- [4] Vidi: LGN, 2009. About Us. Lean Global Network. <http://leanglobal.org/about/>, dostupno 14.03.2021.
- [5] Preuzeto s <https://www.leansixsigmadefinition.com/glossary/james-p-womack/>, dostupno 14.03.2021.
- [6] Preuzeto s <http://thekaizone.com/lean-books/daniel-t-jones/>, dostupno 14.03.2021.
- [7] Liker, K. *The Toyota Way Fieldbook*. McGraw-Hill Professional, 2006.
- [8] Piškor, M. i Kondić, V. (2010). Lean production kao jedan od načina povećanja konkurentnosti hrvatskih poduzeća na globalnom tržištu. *Tehnički glasnik*, 4 (1-2), 37-41., <https://hrcak.srce.hr/85887/>, dostupno 15.03.2021.
- [9] https://upload.wikimedia.org/wikipedia/en/7/76/Taiichi_Ohno.jpeg, dostupno 15.03.2021
- [10] Piškor, M. i Kondić, V. (2010). Lean production kao jedan od načina povećanja konkurentnosti hrvatskih poduzeća na globalnom tržištu. *Tehnički glasnik*, 4 (1-2), 37-41., <https://hrcak.srce.hr/85887/>, dostupno 15.03.2021.
- [11] http://repositorij.fsb.hr/7376/1/Perkovi%C4%87_2017_zavrzni_preddiplomski.pdf , dostupno 15.03.2021.
- [12] Grladinović T.: *Upravljanje proizvodnim sustavima u preradi drva i proizvodnji namještaja*, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1999.
- [13] <http://www.laser-ing.hr/blog/lean-proizvodnja-i-sve-o-njoj/>, dostupno 15.03.2021.
- [14] Cox, A. (2002), *Radically Eliminating Waste*. World Mining Equipment, January-February.
- [15] <http://tps-lean-posao.blogspot.com/2012/11/24-jidoka.html>, dostupno 1.4.2021.

- [16] http://repositorij.fsb.hr/788/1/12_11_2009_Ana_Bertina_-_Diplomski_rad.pdf, str. 63., dostupno 1.4.2021.
- [17] <https://codel.hr/wp-content/uploads/2019/12/Codel-5S-metoda.pdf>, str. 3, dostupno 29.03.2021.
- [18], [19], [20], [21] <https://codel.hr/wp-content/uploads/2019/12/Codel-5S-metoda.pdf>, str. 3, dostupno 29.03.2021.
- [22] Pandža, M. (2018). Upotreba 5S alata u svrhu poboljšanja sigurnosti (6S). Sigurnost, 60 (3), 273-275. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/209116>, dostupno 29.03.2021.
- [23] Izvor: Veža, I.; Rovani, M.: Proizvodni sustavi. – Split: FESB, 1998.
- [24] <https://ufuture.com/top-10-lean-manufacturing-companies-world/>, dostupno 31.3.2021.
- [25] <https://hr.hr2021.com/content?c=nike%20factory%20workers%20wages%20table&id=37>, dostupno 31.3.2021.
- [26] https://mex.sika.com/dms/getdocument.get/3db85116-92af-3cfd-a411-093023266869/planta_avent.pdf, dostupno 31.3.2021.
- [27] <https://www.caterpillar.com/en/company/sustainability/operations.html>, dostupno 31.3.2021.
- [28] <https://www.goldgarment.vn/2020/01/intel-factory-vietnam.html>, dostupno 31.3.2021.
- [29] <https://www.reuters.com/news/picture/itw-cuts-outlook-citing-slowness-us-economy-idUSWEN12220061215>, dostupno 31.3.2021.
- [30] <https://www.cnbc.com/2020/03/18/coronavirus-prompts-thousands-of-furloughs-at-jet-maker-texttron.html>, dostupno 31.3.2021.
- [31] https://peakconstruction.com/wp-content/uploads/2020/08/1200x800_parker_gallery8.jpg, dostupno 31.3.2021.
- [32] <https://www.ghafari.com/projects/john-deere-brazil-manufacturing-facility>, dostupno 31.3.2021.
- [33] https://static01.nyt.com/images/2019/10/01/business/01FORD1/merlin_161868804_a86f44d9-6274-4ce8-a67e-bec24b4643e7-superJumbo.jpg?quality=90&auto=webp, dostupno 31.3.2021.
- [34] <https://global.toyota/en/company/profile/facilities/>, dostupno 31.3.2021.
- [35] <https://www.oprema-intercom.com/>, dostupno 01.04.2021.

Popis slika

| | |
|---|----|
| Slika 1 - James P. Womack [5] | 2 |
| Slika 2 - Daniel T. Johnes [6]..... | 2 |
| Slika 3 - Taiichi Ohno [9] | 2 |
| Slika 4 - TPS kuća..... | 3 |
| Slika 5 - Osnovni principi Lean sustava..... | 8 |
| Slika 6 - Vrste gubitaka u proizvodnim procesima | 12 |
| Slika 7 - Rasipanje – tradicionalni i Lean pristup | 13 |
| Slika 8 - Gomilanje proizvoda uslijed prekomjerne proizvodnje | 14 |
| Slika 9 - Gubici u transportu | 15 |
| Slika 10 – Nepotrebno čekanje radnika na proizvodnoj traci | 15 |
| Slika 11 - Nepotrebna obrada..... | 16 |
| Slika 12 - Gomilanje zaliha..... | 16 |
| Slika 13 - Nepotrebni pokreti zbog loše izvedbe postolja..... | 17 |
| Slika 14 - Škart..... | 17 |
| Slika 15 - Sedam vrsta rasipanja (gubitaka)..... | 18 |
| Slika 16 - Faze 5S+1, odnosno 5S+1 metode..... | 25 |
| Slika 17 - Nikeov proizvodni pogon [25]..... | 38 |
| Slika 18 - Dio proizvodnog pogona Kimberly-Clark [26] | 38 |
| Slika 19 - Proizvodni pogon Caterpillar Inc. [27] | 39 |
| Slika 20 - Izgled radnog mjesta u Intelu [28]..... | 39 |
| Slika 21 - Dio proizvodnog pogona tvrtke ITW [29]..... | 40 |
| Slika 22 - Proizvodni pogon tvrtke Tectron [30] | 40 |
| Slika 23 - Parker Hannifin - dio proizvodnog pogona [31]..... | 41 |
| Slika 24 - John Deere – proizvodni pogon [32] | 41 |
| Slika 25 - Ford - dio proizvodnog pogona u Indiji [33] | 42 |
| Slika 26 - Radno mjesto u Toyoti [34] | 43 |
| Slika 27 - Logotip tvrtke Oprema-Intercom d.o.o. [35] | 44 |
| Slika 28 – Zgrada-pogon tvrtke Oprema Intercom d.o.o. | 44 |
| Slika 29 - Certifikati ISO 8001 i ISO 14001 | 46 |
| Slika 30 - Rashladni ormar KCC6..... | 47 |
| Slika 31 - Višenamjenski rashladni ormar VNM11 | 47 |
| Slika 32 - Rashladni ormar za bio-organski otpad RK1..... | 47 |

| | |
|---|----|
| Slika 33 - Rashladni ormar za kontejnere MCC1 | 47 |
| Slika 34 - Rashladni ormar za tankove KC500V2 | 47 |
| Slika 35 - Rashladni stol RT2 | 58 |
| Slika 36 - Modularni šank MC4, sample..... | 58 |
| Slika 37 - Mobilni šank O-MOBIL..... | 58 |
| Slika 38 - Demo bar – lagani - DL55 | 58 |
| Slika 39 - Demo bar - univerzalni - DU100 | 58 |
| Slika 40 - Demo bar - specijalni - DD300..... | 58 |
| Slika 41 - Ploča igrališta FEN04 | 58 |
| Slika 42 - Vrata igrališta FEN02 | 58 |
| Slika 43 - Sortiranje stiropora za umetanje | 64 |
| Slika 44 - Isto radno mjesto prije i poslije sortiranja | 65 |
| Slika 45 - Dio pogona prije i poslije sortiranja | 65 |
| Slika 46 - Alati posloženi na police s oznakama..... | 66 |
| Slika 47 - Radna dokumentacija prije i poslije uvođenja 5S+1 metode..... | 66 |
| Slika 48 - Opasne tvari posložene u ormariću..... | 67 |
| Slika 49 - Naprave posložene u ormare..... | 67 |
| Slika 50 - Trake za označavanje zona | 68 |
| Slika 51 - Dio pogona označen horizontalnom signalizacijom – trakama..... | 68 |
| Slika 52 - Označeno mjesto crvenom trakom za nesukladne pozicije | 68 |
| Slika 53 - Popis osoba osposobljenih za rad s viličarem..... | 69 |
| Slika 54 - Označeno mjesto za ručni viličar..... | 69 |
| Slika 55 - Označena mjesta za elektromotorni viličar..... | 70 |
| Slika 56 – Nacrtna kontura alata na ploči za njegovo odlaganje..... | 70 |
| Slika 57 - Pisane oznake i natpisi na kutijama s dijelovima | 71 |
| Slika 59 - Čišćenje poda radnog mjesta | 71 |
| Slika 60 - Dio pribora za čišćenje | 72 |
| Slika 61 - Čišćenje strojeva..... | 73 |
| Slika 62 - TPM obrazac za periodičko održavanje i čišćenje strojeva..... | 74 |
| Slika 63 - Kontejneri za skupljanje otpada..... | 75 |
| Slika 58 - Čišćenje poda radnog pogona pomoću čistilice podova..... | 75 |
| Slika 64 - Uređaji za pranje, čišćenje i košnju | 76 |
| Slika 65 – Standardizirani popis osoba koje mogu raditi na stroju..... | 77 |
| Slika 66 - Ploča za odlaganje alata..... | 77 |

| | |
|---|----|
| Slika 67 - Pano s osnovnim informacijama o Lean proizvodnji | 78 |
| Slika 68 - KAIZEN obrazac | 79 |
| Slika 69 - Mjesto za davanje prijedloga poboljšanja..... | 79 |
| Slika 70 - Znakovi upozorenja, opasnosti i zabrana..... | 80 |
| Slika 71 - Mjere opreza i aparat za dezinfekciju | 81 |
| Slika 72 - Protupožarni aparat i priključak za vatrogasno crijevo | 81 |
| Slika 73 - Ormarić za prvu pomoć | 81 |
| Slika 74 - Naljepnice za obveznu uporabu zaštitne opreme..... | 82 |
| Slika 75 - Izgled/sadržaj ankete provedene među zaposlenicima | 85 |

Popis tablica

| | |
|--|----|
| Tablica 1 - Razlike između tradicionalne i Lean organizacije | 5 |
| Tablica 2 - Razlike između tradicionalnog i Lean poduzeća | 5 |
| Tablica 3 - Faze 5S+1 metode..... | 24 |
| Tablica 4 – Ciljevi, značenje i posljedice uvođenja koraka 5S metode | 27 |
| Tablica 5 - Glavne prednosti implementacije 5S+1 (6S) metode | 34 |
| Tablica 6 - Matrica mjerenja i praćenja napretka u ostvarivanju ciljeva 5S+1 (6S) metode ... | 37 |
| Tablica 7 - Rezultati ankete provedene među zaposlenicima | 86 |