Organizacija radnog okruženja primjenom 5S metode u odabranom poduzeću

Kontrec, Sanela

Undergraduate thesis / Završni rad

2021

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

Permanent link / Trajna poveznica: https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:122:212629

Rights / Prava: In copyright / Zaštićeno autorskim pravom.

Download date / Datum preuzimanja: **2024-09-06**

Repository / Repozitorij:

University North Digital Repository

zir.nsk.hr

dabar
DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Sveučilište Sjever

Završni rad br. 367/PS/2021

Organizacija radnog okruženja primjenom 5S metode u odabranom poduzeću

Sanela Kontrec, 2795/336

Varaždin, rujan 2021. godine

Sveučilište Sjever

Odjel za Proizvodno strojarstvo

Završni rad br. 367/PS/2021

Organizacija radnog okruženja primjenom 5S metode u odabranom poduzeću

Student

Sanela Kontrec, 2795/336

Mentor

Živko Kondić, prof.dr.sc.

Varaždin, rujan 2021. godine

Predgovor

Iskreno zahvaljujem svojem mentoru i predavaču dr.sc. Živku Kondiću na susretljivosti, strpljenju, stručnim savjetima te velikoj pomoći pri izradi završnog rada.

Zahvaljujem se poduzeću Lepoglavec d.o.o. koje mi je omogućilo i pomoglo u obavljanju praktičnog dijela rada.

Velika zahvala obitelji kao i svim kolegama koji su bili uz mene tokom studija. Zahvaljujem i svim profesoricama i koji su me pratili tijekom cijelog školovanja na Sveučilištu Sjever.

Sažetak

Tema ovog završnog rada je Organizacija radnog okruženja primjenom 5S metode u odabranom poduzeću. Završni rad se sastoji od teorijskog i praktičnog dijela. U teorijskom dijelu su opisane metode i faze kojih se treba pridržavati prikilom implementacije. Faze prilikom implementacije 5S metode su: Sortiranje, Stavljanje u red, Čišćenje, Standardizacija i Održavanje. Praktični dio se temelji na primjeru iz prakse u tvrtki Lepoglavec d.o.o. Također, navedeni su rezultati koje je tvrtka postigla implementacijom.

Ključne riječi: 5S metoda, Sortiranje, Stavljanje u red, Čišćenje, Standardizacija, Održavanje

Summary

The topic of this final paper is the organization of the workplace environment using the 5S method in the selected company. The final paper consists of a theoretical and a practical part. The theoretical part describes the methods and phases that should be followed when implementing. The phases during the implementation of the 5S method are: Sorting, Putting in the order, Cleaning, Standardization and Maintenance. The practical part is based on an example from practice in the company Lepoglavec d.o.o. Also, the results that the company has achieved through implementation are listed.

Keywords: 5S method, Sorting, Putting in order, Cleaning, Standardization, Maintenance

Popis korištenih kratica

5S	Sort, Straighten, Shine, Standardize, Sustain
d.o.o.	društvo s ograničenom odgovornošću
%	postotak

Sadržaj

1. Uvod 1
2. Lean metodologija 2
   2.1. Pet osnovnih principa Lean-a 2
   2.2. Rasipanje u proizvodnji 4
   2.3. Lean alati 5
   2.4. Kreiranje cijene pomoću Lean proizvodnje 6
3. 5S metoda 7
   3.1. Prednosti prilikom implementacije 5S metode 9
4. Faze implementacije 5S metodologije u uređenju radnog okruženja 11
   4.1. Seri (eng. Sort) - Sortiranje 11
   4.2. Seiton (eng. Set in order) – Stavljanje u red 14
   4.3. Seiso (eng. Shine) – Čišćenje 15
   4.4. Seiketsu (eng. Standardize) – Standardizacija 16
   4.5. Shitsuke (eng. Sustain) – Održavanje 18
5. Organizacija radnog okruženja primjenom 5S metode u poduzeću Lepoglavec d.o.o. 20
   5.1. Lepoglavec d.o.o. 20
   5.2. Razlozi implementacije 5S metode u poduzeće 20
   5.3. Preporuke za implementaciju 22
   5.4. Početak implementacije 22
   5.5. Smjernice za implementaciju 5S metode 23
   5.6. Faze implementacije 5S metode 24
      5.6.1. Sortiranje 27
      5.6.2. Stavljanje u red 29
      5.6.3. Čišćenje 32
      5.6.4. Standardizacija 33
      5.6.5. Održavanje 37
   5.7. Rezultati implementacije 39
6. Zaključak 40
7. Literatura 41

Popis slika 42
Popis tablica 43
Popis dijagrama 44

1. Uvod

Metoda 5S je skup pravila za organiziranje radnog okruženja. 5S je načelo institucionalizirano u Japanu i dalo je znatne rezultate u industrijskom i uslužnom sektoru. Ti su rezultati ukratko poznati kao sprečavanje incidenata, kašnjenja i povećavanja produktivnosti u radnom okruženju. Metoda 5S se implementira u svrhu smanjenja gubitaka. Unatoč prividnoj jednostavnosti metode 5S u konceptu i implementaciji, organizacije imaju velike poteškoće u njegovu izvršenju. Potrebno je vrlo dobro educirati tim s načelima za provođenje metodologije, upoznati ih s ciljevima kako bi se postavila odgovarajuća osnova za provedbu 5S metode. Ta su načela poznata u obliku pet japanskih riječi, počevši od slova S, koji je kasnije oblikovao pojam 5S. 5S je osnovni alat koji na jednostavan način pomogne tvrtki da smanji otpad i poveća dobit. Koncept 5S dolazi iz Japana. 5S je alat koji pomaže da problemi budu vidljivi i može biti dio procesa vizualne kontrole dobro isplaniranog Lean sustava. Vizualni kontrolni sustavi odnose se na poboljšanje dodane vrijednosti. Osnovna svrha 5S metode je urediti radno mjesto kako bi se poboljšala sigurnost i učinkovitost, smanjujući gubitke u proizvodnji. Uočene koristi koje proizlaze iz uspješne implementacije 5S metode uključuju: manje traženja alata, poboljšana čistoća, lakše prepoznavanje nedostataka, smanjeno nepotrebno kretanje zaposlenika i zastoja, manje sigurnosnih opasnosti i nesreća, poboljšan protok, manje pogrešaka, poboljšano vizualno upravljanje na radnom mjestu i bolje iskorištenje prostora. Te koristi povećavaju ukupna poboljšanja produktivnosti, kvalitete, troškove, isporuku, sigurnost i moral. Jedan od glavnih razloga neuspjeha prilikom implementacije 5S metode je nedostatak standardizacije 5S aktivnosti. Nadalje, operateri kojima nije standardizirani rad kako bi zadovoljili potražnju kupaca vrijeme postavljanja opreme često se može drastično povećati u nedostatku 5S implementacija. Dragocjeno vrijeme gubi se jednostavnim pretraživanjem i prikupljanjem alata i zalihe potrebne za izvođenje postavljanja. Često se nakon implementacije 5S metode vrijeme pripreme i proizvodnje skraćuje za čak 35 %.

Neke od prednosti 5S metodologije:

- radno mjesto postaje čisto i bolje organizirano,
- rezultati su vidljivi svima – insajderima i strancima,
- vidljivi rezultati poboljšavaju stvaranje više i novih ideja,
- ljudi su prirodno disciplinirani,
- poslovanje na prodajnom mjestu i uredu postaje lakše i sigurnije,
- ljudi postaju ponosni na svoje čisto i organizirano radno mjesto,
- kao rezultat toga, dobar imidž tvrtke generira više poslovanja.

2. Lean metodologija

Pojam „Lean“ je prvi put opisan u knjizi „The machine that changed the world“ J.P.Womack-a i D.T.Jones-a, u kojoj su autori prvi put opisali pojam Lean za Toyotin način proizvodnje automobila koji je započeo '80-tih. Također su opisali razlike između Japanske (Lean) i zapadne (masovne) industrije automobila. Obilježja Lean proizvodnje su: velika varijabilnost proizvoda, proizvodnja u malim serijama, mala količina zaliha, fleksibilna proizvodnja, visoka kvaliteta. Osnovno načelo Lean proizvodnje je da se proizvodi točno ono što kupac naruči bez skladištenja proizvoda. Skladištenje proizvoda je dodatni trošak te nitko ne može sa sigurnošću tvrditi da će se taj proizvod iz skladišta moći prodati.

Karakteristike koje se pronalaze u Lean sustavima su:

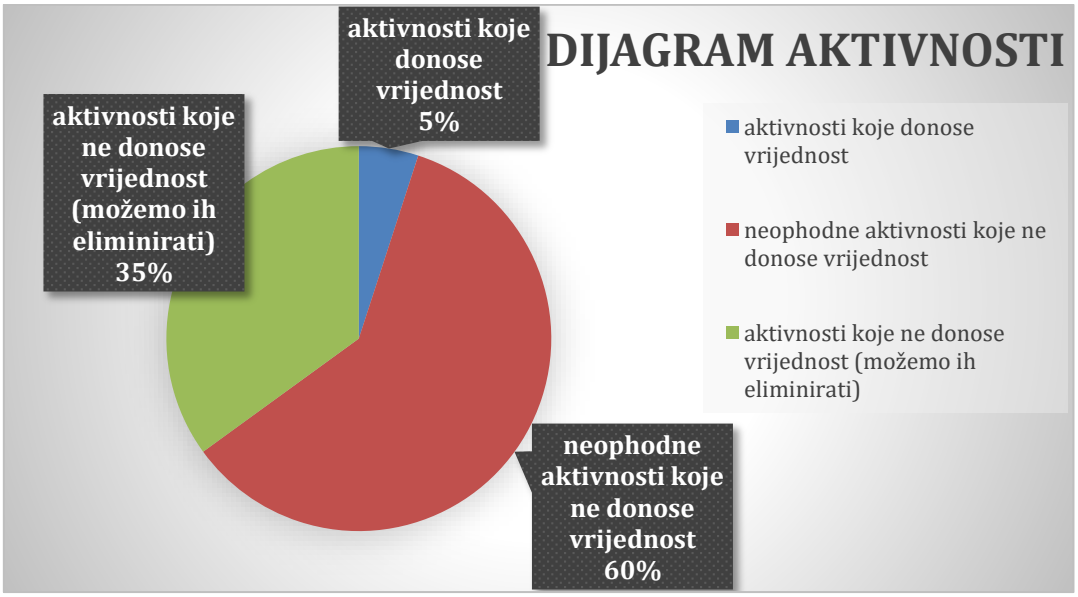
- otklanjanje gubitka,
- kontinuirano poboljšanje,
- timski rad, rad u ćelijama,
- vizualna kontrola proizvoda,
- visoka kvaliteta proizvoda/usluge,
- smanjiti zalihe na minimalnu razinu,
- pull sustav,
- brza promjena alata (fleksibilna oprema),
- Lean kultura,
- manja količina proizvodnje. [1]

2.1. Pet osnovnih principa Lean-a

Osnovi principi Lean proizvodnje su: vrijednost, lanac vrijednosti, tijek, povlačenje i perfekcija. Principi i značajke su opisane u Tablici 1. Prvi i osnovni princip Lean-a je vrijednost i gubitak. Vrijednosti u lancu proizvodnje mogu se podijeliti u tri skupine prema aktivnostima koje su prikazane u Dijagramu 1. Najznačajnije su aktivnosti koje dodaju vrijednost proizvodu, one zauzimaju samo 5% cjelokupnog proizvodnog procesa. Sljedeće aktivnosti ne dodaju vrijednost proizvodu, ali su neophodne u proizvodnom procesu. Neophodne aktivnosti koje ne dodaju vrijednost proizvodu čine 60% proizvodnog procesa. Trećoj skupini aktivnosti pripadaju aktivnosti koje ne dodaju vrijednost proizvodu i one nisu neophodne za proizvodni proces te ih

treba eliminirati iz proizvodnog procesa. Aktivnosti koje treba eliminirati iz proizvodnog procesa čine 35% proizvodnog procesa.

Dijagram 1. Dijagram aktivnosti



Drugi princip je prepoznavanje toka vrijednosti za određenu vrstu proizvoda. Kada je moguće ukloniti aktivnosti koje ne dodaju vrijednost.

Treći princip lean metodologije je stvaranje protočnosti. Kako bi se ostvarila što bolja protočnost u procesu proizvodnje potrebno je odmaknuti se od tradicionalnog razmišljanja te prerasporediti resurse tako da se proces može odvijati u kontinuiranom protoku.

Četvrti princip Lean proizvodnje je provlačenje proizvoda kroz cjelokupan proces. Narudžba kupca je okidač za proizvodnju proizvoda.

Peti princip Lean metodologije je težnja za savršenstvom, odnosno težnja za kontinuiranim poboljšanjima.

Pincip	Značajka
1. Vrijednost i gubitak	→aktivnosti koje dodaju vrijednost →aktivnosti koje ne dodaju vrijednost –nepohone su →aktivnosti koje ne dodaju vrijednost –mogu se eliminirati iz proizvodnog procesa
2. Tok vrijednosti	→ukloniti aktivosti koje ne dodaju vrijednosti –ako je moguće
3. Protočnost	→kontinuirano odvajanje procesa proizvodnje
4. Provlačenje proizvoda	→okidač za proizvodnju je narudžba
5. Savršenstvo	→težnja kontinuiranom poboljšanju

Tablica 1. principi i značajke Lean-a.

2.2. Rasipanje u proizvodnji

Muda = jap. Rasipanje je pojam koji na japanskome jeziku znači rasipanje. U Lean metodologiji Muda označava otpad. Otpadom se podrazumijevaju sve aktivnosti koje ne doprinose vrijednosti konačnog proizvoda, a one nisu neophodne u procesu proizvodnje. Aktivnosti koje nisu neophodne u procesu proizvodnje čine 35% proizvodnje. Uklanjanjem „otpada“ skraćujemo vrijeme proizvodnje konačnog procesa i štedimo novac. Postoji sedam tipova rasipanja u proizvodnji.

Ti gubici su sljedeći:

- prekomjerna proizvodnja,
- transport,
- čekanje,
- prekomjerna obrada,
- zalihe,
- nepotrebni pokreti,
- škart. [2]

Slika 1. Vrste gubitaka

2.3. Lean alati

Broj alata kojim se Lean svakodnevno koristi se povećava jer se svakodnevno dešavaju promjene i poboljšanja. Svaki pristup koji donosi nova poboljšanja je novi alat. Zbog toga postoji veliki broj Lean alata kojima se smanjuju aktivnosti koje ne doprinose vrijednosti proizvoda, a nisu neophodne za proces proizvodnje. Svakodnevno treba težiti otkrivanju novih alata te poboljšanju procesa proizvodnje. Najvažniji Lean alati su: Just In Time, Jidoka, 5S i Kaizen koji su prikazani na Slici 2.

Slika 2. Najvažniji Lean alati

2.4. Kreiranje cijene pomoću Lean proizvodnje

U Japanu, točnije u Toyoti, cijena proizvoda kreirana je pomoću nove filozofije. Prvo se odredila željena dobit. Željena dobit je dobivena tako da su se od cijene proizvoda oduzeli troškovi proizvodnje. Ako je cijena proizvoda fiksna, da bi se željena dobit ostvarila jedina mogućnost je snižavanje troškova proizvodnje. Danas se ovaj način kreiranja cijene koristi diljem svijeta. Do početka Lean metodologije cijena se kreirala tako da su se zbrojili troškovi proizvodnje i željena dobit. Cijena proizvoda nije bila stalna te je ovisila o željenoj dobiti, a da se troškovi proizvodnje nisu smanjivali.

3. 5S metoda

5S metoda je početak i preduvjet za uvođenje Lean metodologije, preduvjet svih uspješnih unapređenja u proizvodnji te uspješnog procesa stalnog poboljšanja. Lean i 5S metodologije su razvili čelnici Toyota Motor Company početkom i sredinom 20. stoljeća kao dio Toyotinog proizvodnog sustava.

Pojam 5S predstavlja akronim japanskih riječi koje označavaju pet faza provedbe metodologije opisane u Tablici 2. i na Slici 3. Seri što znači sortiranje, Seiton što znači urednost, Seiso što znači čistoća, Seiketsu što znači savršenstvo te riječi Shitsuke što znači disciplina koje su slikovno objašnjene na Slici 4.

faza	Japanski naziv	Engleski naziv	Hrvatski naziv
1	Seri	Sort	Sortiranje
2	Seiton	Set in order	Održavanje
3	Seiso	Shine	Čišćenje
4	Seketsku	Standardize	Standardizacija
5	Shitsuke	Sustain	Održavanje

Tablica 2. faze 5S metode

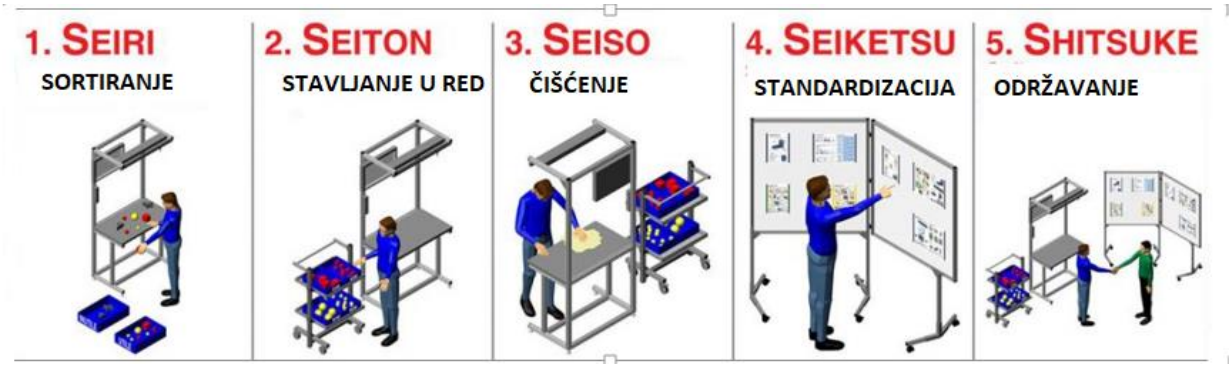
5S metodologija se uvodi i koristi se s ciljem povećanja vrijednosti proizvoda ili usluga za kupce. To se često postiže uklanjanjem otpada iz proizvodnog procesa u 5 koraka. Teško je postići dobre rezultate proizvodnje ako radno mjesto nije u čistom i organiziranom stanju. Neuredan, pretrpani prostor može dovesti do pogrešaka, usporavanja proizvodnje pa čak i nesreća koje prekidaju poslovanje i negativno utječu na tvrtku. Metoda naglašava upotrebu određenog načina razmišljanja i alata za stvaranje učinkovitosti i postizanje poboljšanja u proizvodnji.

Slika 3. Objašnjenje 5S faza

Sustavno organiziranim pogonom tvrtka povećava vjerojatnost da će se proizvodnja odvijati bez grešaka i zastoja. S vremenom, 5S metodologija dovodi do smanjenja troškova proizvodnje, kvalitetnije proizvodnje, povećane produktivnosti, većeg zadovoljstva zaposlenika, sigurnijeg radnog okruženja.

5S je metoda, tj.alat u kojem su uključeni svi zaposlenici na radnom mjestu. Uključuje procjenu svega prisutnoga u prostoru, uklanjanje nepotrebnog, logično organiziranje stvari, održavanje čistoće, suradnju zaposlenika i održavanje takvog radnog okruženja. Organiziraj, očisti, ponovi. Preko 5S metode organizacije radnog okruženja se najlakše svim zaposlenicima objašnjava eliminacija gubitaka u proizvodnom procesu tvrtke.

Tipični primjeri 5S aktivnosti su odgovornost čišćenja za sobom i odstranjivanje nepotrebnih stvari, jednostavne stvari koje se same po sebi podrazumijevaju i koje bi svatko trebao raditi kako bi imao kvalitetnu radnu okolinu. Nema ništa potpuno novo i revolucionarno u ovoj metodi pa zaposlenici često ne daju potrebnu pažnju njenoj implementaciji iako postoji jako puno mjesta za napredak. U organizacijama koje imaju implementiranu i funkcionalnu 5S metodologiju, vrijeme traženja potrebnog alata značajno se umanjuje te se time povećava efikasnost. Studije često 5S objašnjavaju primjerom organizacije kuhinje u svjetski poznatim restoranima – industriji koja se također bazira na potražnji kupaca/gostiju restorana. [3]



Slika 4. Slikovno objašnjenje 5S

3.1. Prednosti prilikom implementacije 5S metode

Iako je primarno postala popularna u automobilskoj industriji, nakon uspješne primjene u Toyoti u 80-im godinama prošlog stoljeća, 5S metodologija ima svoju široku primjenu u raznim industrijama i segmentima poslovanja kroz prilagodbu i modifikacije alata [4].

5S metoda omogućava sustavan pristup aktivnostima uređenja i upravljanja radnim okruženjem. [5] Tablica 3. prikazuje glavne prednosti u implementaciji 5S metode. Glavne prednosti u implementaciji 5S metodologije su: poboljšanje kvalitete proizvoda, sigurnosti na radu, produktivnosti, ekonomije, praćenja zaliha, zadovoljstva zaposlenika.

Područje	Ostvarene prednosti pomoću 5S metode
Kvaliteta proizvoda	→ viša razina kvaliteta proizvoda → manje škarta
Zdravlje i sigurnost na radu	→smanjenje povreda usljed zatrpanih prolaza, neurednog skladišta →povećana sigurnost alata i strojeva
Produktivnost	→smanjenje vremena za pronalazak stvari →kraće vrijeme prelaska s jednog proizvoda na drugi →smanjeno vrijeme čekanja na transport →isporuke na vrijeme →bolja suradnja između zapolenika
Ekonomija	→ne dolazi do kašnjenja isporuke →manje otpada →niži troškovi skladištenja zbog smanjenja zaliha →produžuje se trajnost alata i strojeva →smanjuje se broj alata na radnome mjestu
Zalihe	→smanjenje nepotrebnih zaliha materijala →smanjenje zaliha rezervnih dijelova
Zadovoljstvo zaposlenika	→poboljšani radni uvjeti → bolja radna atmosfera →bolji odnosi između zaposlenika →smanjenje nepotrebnih kretnji →povećana sigurnost, motivacija i moral

Tablica 3. Najvažnije prednosti implementacije 5S metode

Mjerenje i praćenje napretka u ostvarivanju ciljeva 5S metode i postizanja visoke razine upravljanja radnim okruženjima provodi se na različite načine. [5]

4. Faze implementacije 5S metodologije u uređenje radnog okruženja

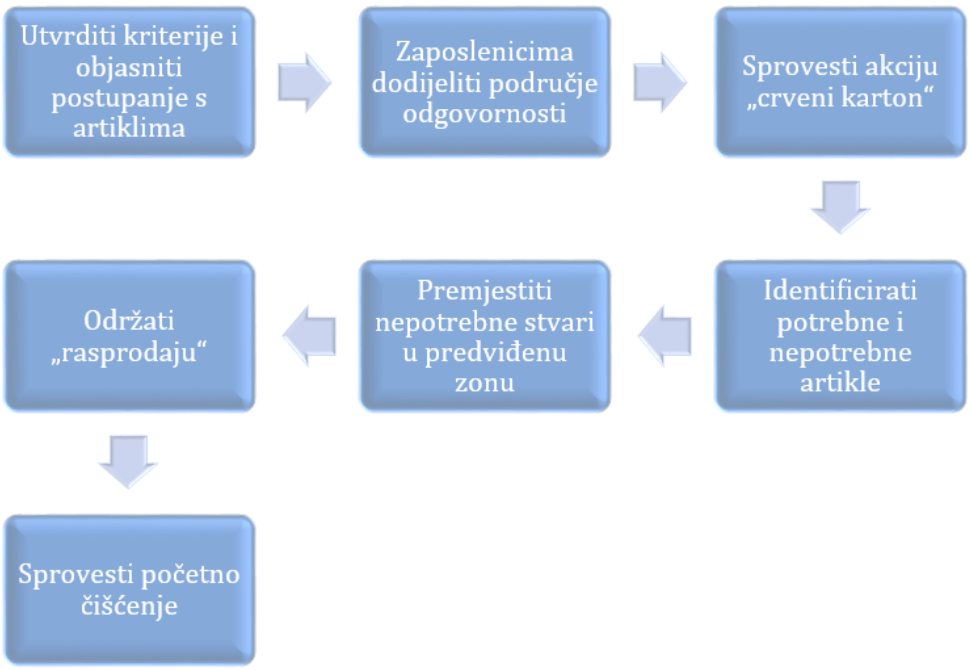
Implementiranje 5S metodologije te uređenje radnog okuženja se provodi u pet koraka, tj. faza.

Koraci u implementaciji su:

- Sortiranje
- Stavljanje u red
- Čišćenje
- Standardizacija
- Održavanje

4.1. Seri (eng. Sort) - Sortiranje

Prva faza u provedbi 5S metodologije je sortiranje, tj.prepoznavanje onoga što je bitno od onoga što nije bitno te prepoznavanja od onoga što je potrebno od onoga što nije potrebno. Na Slici 5. prikazani su osnovni koraci prilikom provedbe faze sortiranja.



Slika 5. Osnovni koraci prilikom faze sortiranja

Treba prepoznati i odlučiti koliko su pojedine stvari bitne te koliko se koriste na radnom okuženju. Sortiranje se provodi s ciljem odvajanja bitnog od nebitnog, na radnom mjestu treba zadržati samo potrebne stvari ili alate za obavljanje dnevnih radnih zadataka. Dakle, potrebno je prepoznati sve što je potrebno za funkcioniranje proizvodnog procesa ili za izvođenje pojedine operacije ili zadatka. Time prepoznajemo one alate i predmete koji nisu potrebni na radnom mjestu. Nepotrebne alate, pokvarene alate, opremu, nacrte, namještaj, smeće potrebno je odmah ukloniti iz radnog okruženja. Uklanjanjem nepotrebnih stvari olakšava se pristup svemu što je potrebno i neophodno u okruženju radnog mjesta.

Proces sortiranja uključuje označavanje svih nepotrebnih stvari i alata crvenim oznakama, tzv. crvenim kartonima (eng. red tag) prilikom obilaska radnog okruženja. (Slika 6.) U radnom prostoru je potrebno odrediti „red tag“ područje u kojem će biti skladištene sve stvari označene crvenom oznakom koje su korisne, ali su nepotrebne na konkretnom radnom mjestu. „Red tag“ područje mora biti jasno označeno i svim djelatnicima dostupno. Na tome mjestu ostali djelatnici mogu uzeti te stvari, alate ili nacrte ako su im potrebni na radnome mjestu. Također, određuje se vremenski period koliko ti predmeti ostaju u „red tag“ području nakon čega se potpuno uklanjaju iz proizvodnog pogona. Potpuno nepotrebne stvari se odmah uklanjaju iz proizvodnog procesa, bez prethodnog pohranjivanja u „red tag“ područje.

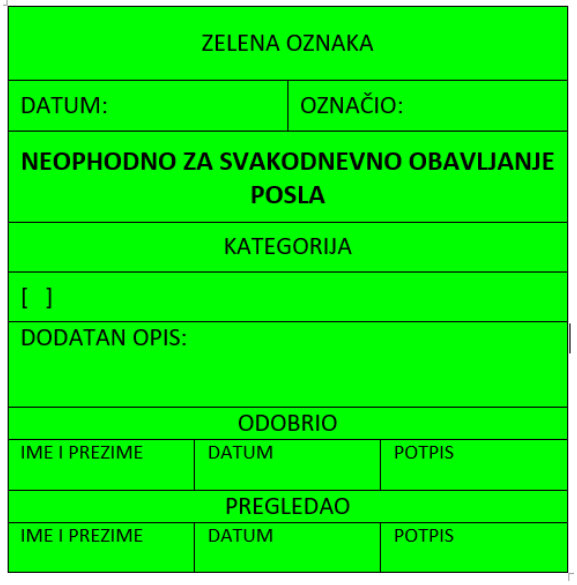
CRVENA OZNAKA		
DATUM:	OZNAČIO:	
RAZLOG OZNAČIVANJA		
[ ] NEPOTREBNO	[ ] NEPOTPUNO	
[ ] U KVARU	[ ] OPASNO	
[ ] OŠTEĆENO	[ ] ŠKART	
[ ] OSTALO:		
SLJEDEĆA RADNJA		
[ ] BACITI	[ ] PREPAKIRATI	
[ ] PREMJESTITI U PROSTOR CRVENE OZNAKE		
[ ] PREMJESTITI U:		
[ ] OSTALO:		
DODATNI OPIS		
ODOBRIO		
IME I PREZIME	DATUM	POTPIS

Slika 6. Crvena oznaka

Žutim oznakama (eng. yellow tag) se označavaju predmeti koji se rijetko koriste na tom radnom mjestu ili predmeti koji će se možda koristiti. Predmete sa žutim oznakama je potrebno premjestiti na mjesto u blizini radnog mjesta, ali gdje neće ometati svakodnevni rad. Predmeti sa

žutim oznakama se nakon nekog vremena ponovno pregledavaju te se odlučuje hoće li se zadržati ili u potpunosti maknuti s radnog mjesta. Kod odlučivanja se treba voditi logikom ako nismo sigurni treba li ostaviti taj predmet onda taj predmet ne treba ostaviti jer nije u čestoj upotrebi.

Zelenim oznakama (eng. green tag) se označavaju predmeti koji su neophodni na radnom mjestu te oni ostaju na radnom mjestu. (Slika 7.)



ZELENA OZNAKA		
DATUM:	OZNAČIO:	
NEOPHODNO ZA SVAKODNEVNO OBAVLJANJE POSLA		
KATEGORIJA		
[ ]		
DODATAN OPIS:		
ODOBRIO		
IME I PREZIME	DATUM	POTPIS
PREGLEDAO		
IME I PREZIME	DATUM	POTPIS

Slika 7. Zelena oznaka

Ako se sortiranje ne provede na odgovarajući način mogu se pojaviti slijedeći problemi:

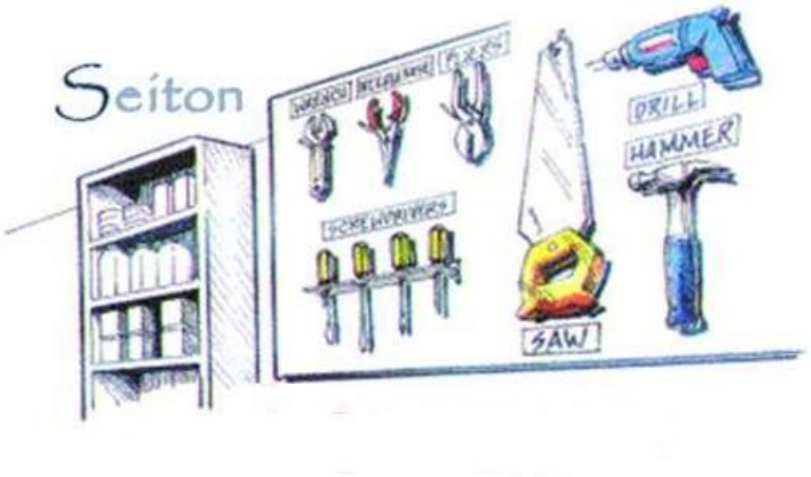
- Tvornica postaje pretrpana i teško se u njoj radi.
- Troši se vrijeme za traženje materijala, dijelova i alata.
- Materijal se gomila na policama i ormarima koji se nalaze u pogonu.
- Nepotreban inventar i proizvodna oprema se održavaju bez potrebe.
- Nepotrebna proizvodna oprema otežava postizanje poboljšanja u tijeku odvijanja procesa [5].

4.2. Seiton (eng. Set in order) – Stavljanje u red

Uređivanje, slaganje ili stavljanje u red, ovisno o literaturi, sljedeći je korak u implementaciji 5S metode u radno okruženje. Seiton je faza koja u doslovnom prijevodu znači stavljanje u red.

Predmete koji su u fazi sortiranja označeni kao potrebni treba organizirati. U ovaj fazi uređenja radnog okruženja potrebno je odrediti poziciju, tj.mjesto na kojem će se uvijek nalaziti pojedini predmet. Treba ih organizirati tako da predmeti koji su najčešće u upotrebi budu najlakše uočljiviji i najbliže radnom mjestu. Također, predmete je poželjno poredati po redoslijedu korištenja.

Primjer dobrog uređenja, radnik odlaže predmet bez potrebe da pogleda gdje odlaže alat.

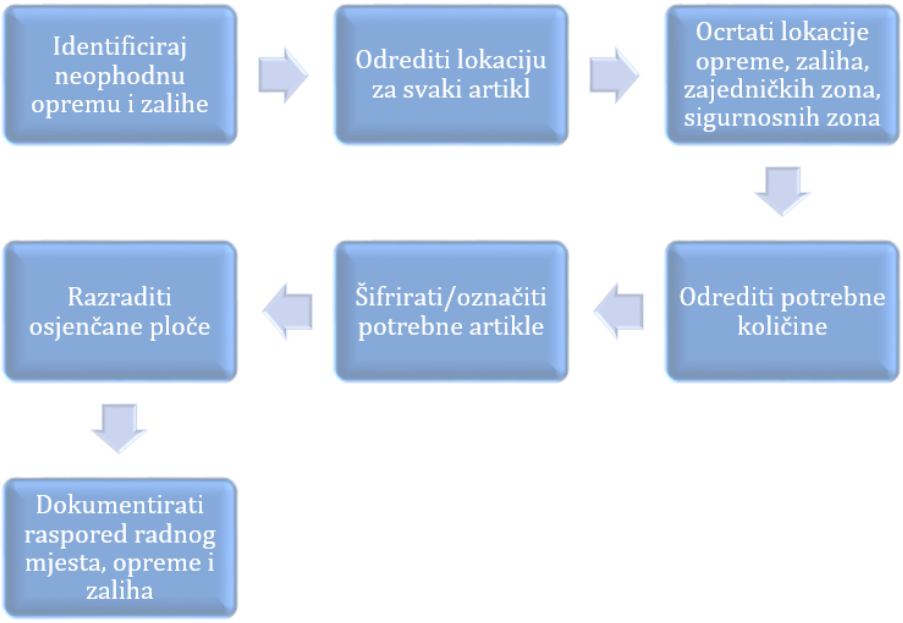


Slika 8. Primjer dobrog uređenja alata

Dobra praksa uređenja je pomoću vizualnih pomagala kojima se poboljšava i olakšava slaganje predmeta na predviđenu poziciju. Ime predmeta na svakoj poziciji na kojoj se nalazi. (Slika 8.)

Nakon provedbe sortiranja provodi se slaganje jer nema smisla provoditi slaganje nepotrebnih predmeta. Vizualnoj kontroli se doprinosi slaganjem i označavanjem. Koristeći vizualnu kontrolu bilo koja osoba, ne samo radnik na tome radnome mjestu, može lako utvrditi na kojoj se poziciji nalazi koji predmet te ga vratiti na pripadajuće mjesto.

Kod ove faze uređenja radnog okruženja ključna je aktivna suradnja zaposlenika. Slikom 9. su prikazani osnovni koraci kod provedbe faze stavljanja u red.

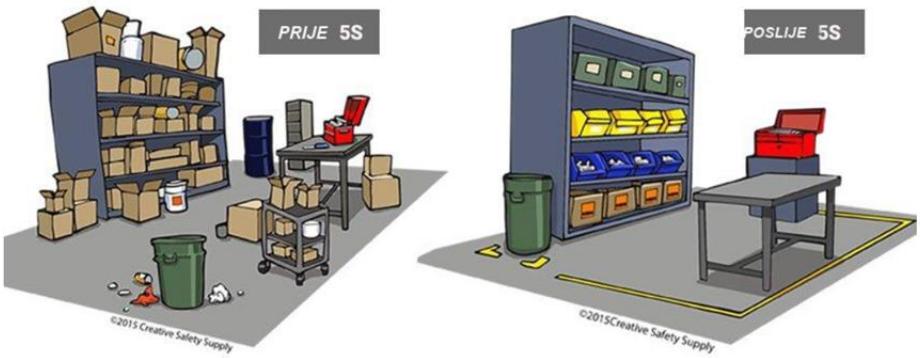


Slika 9. Osnovni koraci prilikom faze stavljanja u red

4.3. Seiso (eng. Shine) – Čišćenje

Sortirano i uređeno radno mjesto je spremno za rad te preostaje uvođenje svakodnevne rutine čišćenja. Potrebno je godišnja ili sezonska čišćenja zamijeniti svakodnevnim. Svakodnevno čišćenje i pregledavanje radnog okruženja i predmeta daje uvid u korektivne i preventivne potrebe za sortiranje i uređenje radnog prostora.

Za što učinkovitiju provedbu faze čišćenja treba snimiti fotografije prije početka rada. Zatim usvojiti čišćenje radnog okruženja kao svakodnevnu aktivnost prije početka i po završetku svakog obavljenog posla. (Slika 10) Potrebno je pomesti, prebrisati prašinu te isprazniti smeće. Ako postoji potreba za popravljanjem predmeta, potrebno ih je popraviti. Plan čišćenja i dodijeljeni zadaci sprečavaju preskakanje svakodnevnog čišćenja radnog okruženja te je potrebno međusobno poticanje pomoću kontrole nadređenih.



Slika 10. Prije i nakon uvođenje 5S metodologije

Za čišćenje treba odvojiti deset do petnaest minuta dnevno što neizravno pomaže provjeriti i pregledati svaki alat te na vrijeme otkloniti moguće kvarove i zastoje u proizvodnji. Čisto radno okruženje omogućuje lakše uočavanje kvara ili opreme koju treba servisirati zbog lakšeg održavanja. Ukoliko se problem ne uoči na vrijeme dolazi do kvara opreme i zaustavljanja procesa proizvodnje.

Kako se ne bi izgubio fokus na uklanjanje korijena problema pretjeranim fokusom na čišćenje, bitno je da čišćenje provode članovi tima koji rade na tome radnom mjestu i okruženju. (Slika 11.) Vanjskim suradnicima bi fokus bio samo na čišćenju dok su članovi tima, tj. operateri fokusirani na interpretaciju informacija prikupljenih u samom procesu. Ako je potrebno vrše se popravci koji povećavanju sigurnost i zaštitu radnika na radnom mjestu te povećanju produktivnosti proizvodnog procesa.

Slika 11. Operateri sami provode čišćenje

4.4. Seiketsu (eng. Standardize) – Standardizacija

Kad se završe prve tri faze 5S metodologije stvari bi trebale izgledati prilično dobro. Sve dodatne stvari su nestale, sve je organizirano, prostori su očišćeni i oprema je u dobrom stanju. Problem je u tome kada se 5S uvodi u tvrtku da je lako jedanput očistiti i organizirati, a teško je usvojiti čišćenje i organiziranje u svakodnevne navike. (Slika 12.)

Slika 12. Standardiziranje radnih navika.

Sljedeća faza implementacije 5S je standardizacija. Standardizacija čini 5S drugačijom organizacijom čišćenja i organizacije od „proljetnog čišćenja“ koje se provodi jedanput godišnje. Standardizacija dodjeljuje redovite zadatke kako bi čišćenje i organizacija radnog okruženja postale rutina.

Potrebno je normirati, definirati i propisati način na koji će se provoditi aktivnosti iz prve tri faze 5S metodologije. Sva pravila se moraju dokumentirati u obliku službenih uputa. Službene upute je potrebno vizualizirati pomoću znakova, kodova boja, dijagrama i predložaka. Potrebno je definirati na koji će se način u točno određeno vrijeme te odrediti operatere koji će provoditi sortiranje, slaganje i spremanje te osiguravanje njihovog svakodnevnog i potpunog izvršavanja. Pomoću ploče kao alata za vizualnog menadžmenta na kojima su normirani, definirani i propisani načini za provođenje aktivnosti 5S metodologije. (Slika 13.)

Slika 13. Ploča kao alat vizualnog menadžmenta

Standardizacija podrazumijeva timski rad tako da svi članovi tima usvoje osnove sortiranja, slaganja i spremanja te da taj način rada od trenutka uvođenja prihvate kao normalni način rada.

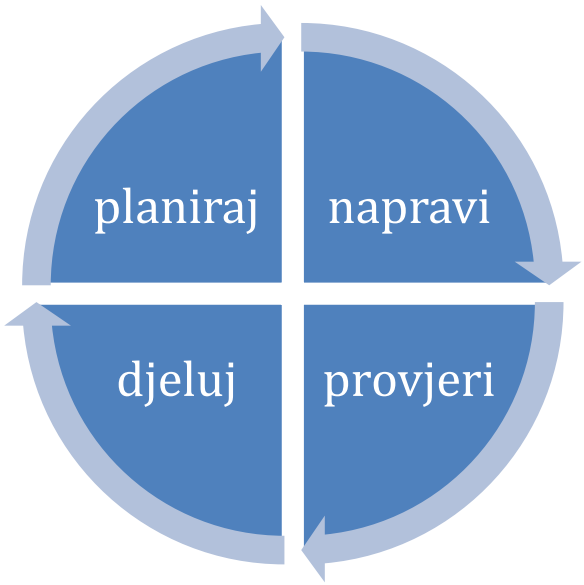
Ta pravila moraju ući u podsvijest zaposlenika. Uspjesi koji su postignuti u prve tri faze se ne smiju izgubiti ili umanjiti tijekom provođenja standardizacije. Usvojene procedure se moraju svakodnevno primjenjivati.

Ovisno o radnom prostoru, mogu biti korisni dnevni kontrolni popisi zadataka 5S-a ili grafikoni. Objavljeni raspored s naznakom koliko se često moraju odvijati određeni zadaci čišćenja i tko je za njih odgovoran je još jedan koristan alat.

U početku će ljudi vjerojatno trebati podsjetnike o 5S metodologiji. Možda će se trebati odvojiti malo vremena za zadatke 5S metode. No, s vremenom će zadaci postati rutinski, a organiziranje i čišćenje postat će dio redovnog posla. Ne standardiziranje postupaka može dovesti do toga da posao vremenom postane neuredan i do gubitka učinkovitosti.

4.5. Shitsuke (eng. Sustain) – Održavanje

Posljednja faza, poznata kao Sustain, usredotočena je na poduzimanje svih prethodnih koraka 5S metode, uključujući standardizirane postupke i njihovu transformaciju u stalne navike kako bi se osiguralo kontinuirano poboljšanje. Kada se od radnika zahtijeva da rade nešto novo u radnom prostoru, neće odmah postati automatska navika. Ljudima treba vremena da stvore dugotrajne navike. Jednom kada se uspostave standardni postupci za 5S metode, poduzeća moraju obavljati stalni posao održavanja tih postupaka i ažurirati ih prema potrebi. U ovoj se fazi promovira "Planiraj –napravi –provjeri –djeluj" pristup koji je prikazan na Slici 14.



Slika 14. Planiraj –napravi –provjeri –djeluj pristup

Održavanje se odnosi na postupak provedbe faza 5S metodologije bez zastoja, ali i održavanje svih zaposlenika uključenih u provođenje faza. Menadžeri moraju sudjelovati, kao i zaposlenici u proizvodnom pogonu, u skladištu ili u uredu. Održavanje podrazumijeva provođenje faza 5S metode s dugoročnim programom, a ne samo događajem ili kratkoročnim projektom. U idealnom slučaju, 5S metodologija postaje dio kulture, organizacije, tj. navika zaposlenika u tvrtki. A kad se 5S održi s vremenom, tada će tvrtke početi primjećivati kontinuirane pozitivne rezultate. Nove zaposlenike u tvrtki o fazama i principima provođenja 5S metodologije educiraju stariji zaposlenici. Time stariji zaposlenici osvježavaju znanja i navike 5S metode.

Za razliku od prethodnih faza, rezultati implementacije održavanja samodiscipline nisu odmah vidljivi te nisu jednostavno mjerljivi. Kroz ponašanje zaposlenika samodisciplina se može najviše očitovati. U implementaciji samodiscipline se sugerira stvaranje poticajnih uvjeta tako da se naglašava važnost i značaj provođenja 5S metode, osigurava dovoljno svakodnevnog vremena za provođenje 5S metoda, da se tijekom provođenja faza osigura i dobije kontinuirana potpora vodstva, stvori pozitivno i motivirajuće okruženje te da se nagradi postignuto provođenje faza.

Neki primjeri postizanja održanja samodiscipline su slogani i parole, posteri, foto izložbe i oglasne ploče, mape, džepni priručnici, obilasci odjela koji su uspješno primijenili 5S metodologiju.

Većina tvrtki ne uspijeva provesti petu fazu 5S metodologije iako su uspješno provele prethodne faze. Kako bi se uspješno provodila metodologija potrebno je ljude unutar organizacije, tj. tvrtke naviknuti na provođenje 5S filozofije. Kako bi se uspješno provodila posljednja faza 5S metodologije potrebno je mnogo predanog rada i upornosti svih zaposlenih.

5. Organizacija radnog okruženja primjenom 5S metode u poduzeću Lepoglavec d.o.o.

5.1. Lepoglavec d.o.o.

Tvrtka Lepoglavec d.o.o. je poduzeće koje se trideset pet godina bavi preradom plastičnih masa. U svoje proizvode ugrađuju svo znanje i iskustvo stjecano dugi niz godina kao i poznavanje modernih tehnologija i proizvodnih procesa. Posjeduju proizvodni pogon veličine 800 m2, 350 m2 skladišnog i 100 m2 uredskog prostora, a djelatnost obuhvaća nekoliko različitih kategorija proizvoda. [7]

Kade i tuš kade distribuiraju u salone kupaonske opreme ili izravno na građevinske objekte po cijeloj Hrvatskoj i susjednim zemljama. Proizvodni kapaciteti su 500 kada ili 1.000 tuš kada tjedno.

Dječje tobogane izrađuju za javne prostore (parkove, škole i sl.) ili za korištenje u privatnim dvorištima. Izrađeni su od postojanih boja te otporni na UV zračenje i zimske temperature. Dizajn im je prilagođen europskim sigurnosnim normama za neopasno korištenje. [7]

Spremnici mogu biti u okomitoj, vodoravnoj izvedbi i za ukopavanje. Zapremina im je prema narudžbi od 1.000 litara ili veći za kemijsku i prehrambenu industriju, te 5.000 litara ili veći za vodu ili naftne derivate. Promjer od 1.000 do 3.000 mm. [7]

Oblaganje bazena za kupanje ili za industriju te plastificiranje tovarnog prostora vozila.

Vakuumiranjem i termo formiranjem termo plastičnih ploča debljine do 10 mm izrađuju proizvode različitih oblika po narudžbi dimenzija do 2.200 x 1.700 x 600 mm. [7]

Proizvodi od poliesteri po narudžbi. Prema nacrtu, modelu ili ideji izrađuju različite proizvode za široki spektar djelatnosti. [7]

5.2. Razlozi implementacije 5S metode u poduzeće

5S se u svojoj suštini odnosi na uklanjanje procesa bez dodane vrijednosti razvojem metoda, faza kojima se otklanja obavljanje nepotrebnih poslova, tj. stvaranje dodatnih, nepotrebnih troškova. (Slika 15.) Učinkoviti 5S program poboljšava učinkovitost, kvalitetu, tijek rada i sigurnost zaposlenika. Budući da je ova metoda vrlo jednostavna za provođenje te njezina implementacija ne stvara velike troškove, može se reći da je ova metoda izvrstan pristup uvođenju poboljšanja u tvrtku.

Slika 15. 5S metodologija

Tvrtka Lepoglavec d.o.o. je odlučila implementirati 5S metodu u svoj proizvodni pogon jer se primijetilo da ima puno praznih hodova, puno nepotrebnih gubitaka vremena za traženje alata po proizvodnom pogonu, alati i materijali nisu bile uredno složeni. Nije se znalo gdje pronaći potreban alat za rad, te kamo ga nakon korištenja ostaviti, pa su radnici gubili vrijeme na traženje potrebnog alata jer alat nije imao određeno mjesto za odlaganje te se ostavljao se na svim radnim pozicijama. Tvrtka je poslovala s gubitcima zbog puno proizvedenog škarta, povremenog zastoja u proizvodnji zbog nedostatka materijala. Administracija tvrtke nije na vrijeme mogla naručivati materijale od dobavljača jer nije znala kojim količinama raspolažu radnici. Također, nije se pratilo vrijeme izrade proizvoda, uprava nije mogla poštivati planirane rokove isporuka pa su nastali dodatni gubitci. Vezano na sve te probleme, zaposlenici su postali nezadovoljni na poslu pa je nekolicina njih odlučila pronaći novi posao te je nastupio problem pronalaska nove adekvatne radno sposobne radne snage.

5.3. Preporuke za implementaciju

Iako je 5S metodologija vrlo jednostavna i praktična za primjenu u skladištu, vrlo je važna organizacijska sposobnost te angažiranost zaposlenika na projektu. Zbog toga je potrebno formirati tim koji će biti zadužen za implementaciju metodologije jer samo tako ona može doprinijeti svim prednostima. Budući da je ova metoda vrlo jednostavna te njezina implementacija ne iziskuje velike troškove, ova metodologija je izvrstan pristup poboljšanjima.

Nekoliko preporuka za kvalitetnu implementaciju 5S:

- savjesnost, spremnost i angažiranost svih zaposlenika,
- podrška uprave i top managementa,
- formiranje multifunkcijskog tima,
- edukacija i upoznavanje svih zaposlenih s metodologijom i načinom primjene,
- izrada jasnog plana za provođenje svih 5 koraka,
- vizualizacija ostvarenja i rezultata svake faze,
- cikličko ponavljanje kako bi koraci postali svakodnevna rutina. [6]

5.4. Početak implementacije

Jednom kad tvrtka odluči krenuti u provođenje 5S metodologije uređenja proizvodnje, potrebno je najprije temeljno proučiti i razumjeti načela 5S metodologije. Tvrtka Lepoglavec d.o.o. implementaciju 5S metode najviše je provodila prema stranoj literaturi: 5S basic manual i 5S / Visual Workplace Handbook. Tvrtka je odlučila samostalno uvoditi i provoditi načela 5S metodologije jer nije mogla investirati u certificiranu firmu koja se bavi uvođenjem te metodologije i nije mogla izdvojiti vremena ljudi iz uprave da idu na obuku za uvođenje metodologije.

Odredila je voditelja projekta koji je detaljno proučio literature i napravio plan provođenja metodologije. Voditelj projekta je direktor tvrtke Ivan Lepoglavec. Također, oformila je tim koji je zadužen za provedbu projekta. Najprije je prezentirao faze procesa uređenja poslovnog prostora članovima tima. Određeno je po kojim fazama će se metodologija uvoditi u proizvodni pogon, u kojem vremenskom razdoblju se očekuje implementacija, koji je krajnji cilj i korist uvođenja 5S metode. Važno je napomenuti da se projekt implementacije 5S metodologije razlikuje od većine projekata, jer projekti imaju planirani datum završetka, ali ovo je proces kontinuiranog poboljšavanja te podrazumijeva stalno ponavljanje koraka i pronalaženje novih prostora za poboljšanje i unapređenje. Neki postupci 5S metode moraju postati svakodnevna rutina

zaposlenicima, a za uvođenje te rutine bit će zaslužan tim kojeg je voditelj projekta sastavio. Tim se sastoji od voditelja proizvodnje, voditelja tehničkog odjela i poslovođe. Za uvođenje pravila i određivanje jasnih smjernica zadužen je voditelj proizvodnje i voditelj tehničkog odjela, a za stalni nadzor poslovođa. Svi članovi tima dužni su voditelju projekta jednom mjesečno dati izvještaj o napretku implementacije i postignućima, a on odlučuje o sljedećim koracima.

5.5. Smjernice za implementaciju 5S metode

Voditelj projekta implementacije 5S metode je odredio faze provođenja i napravio detaljne upute za svaku fazu. Svaku fazu provođenja je prezentirao najprije svom timu za implementaciju, a oni su prezentirali svim zaposlenicima tvrtke. Objašnjeno je zašto je pojedini zadatak bitan, što se točno od svakog zaposlenika očekuje te koje su prednosti uređenja radnog okruženja prema metodologiji koja se provodi u 5 faza. Smjernice su napravljene prema primjeru prakse uvođenja 5S metode u tvrtkama te su prilagođene načinu poslovanja i proizvodnje koja odgovara tvrtki. Implementacija se provodila kroz 5 faza. Implementacijski tim je svim zaposlenicima firme odgovorio na četiri najvažnija pitanja: Zašto? Gdje? Kada? Kako? (Slika 16.) Uvodi se u svrhu smanjenja izgubljenog vremena u potrazi za alatima, materijalima, smanjuju se koraci bez dodane vrijednosti čime se poboljšava učinkovitost, povećava se sigurnost uklanjanjem opasnosti, tj. pokvarenih alata iz pogona, povećava se pouzdanost alata i strojeva, standardiziraju se koraci za lakše i točnije izvršavanje radnji, poboljšava se kontinuiranost i smanjuju se zastoji u proizvodnji. Određuje se područje, tj. radno mjesto na kojem će se započeti implementacija te gdje će se kasnije nastaviti uvoditi 5S metodologija. Zaposlenici dobivaju točni vremenski period kada će započeti implementacija metodologije na njihovome radnome mjestu. Također, zaposlenici dobivaju detaljne upute o načinu provođenja pojedine faze implementacije.

Pokretanje bilo kojeg projekta koji uključuje potencijal za velike promjene može biti pomalo zastrašujući. Međutim, postoji nekoliko načina koji mogu pomoći u tome. Jedna stvar koja je ključna za uspjeh bilo kojeg 5S pothvata je volja za uključenjem svih zaposlenika. To znači da su zaposlenici otvoreni, voljni i predani davanju doprinosa kako bi pothvat bio uspješan.

Neki od načina koji su se koristili su:

- edukacija zaposlenika,
- davanje primjera iz prakse,
- omogućavanje zaposlenicima da razgovaraju o potencijalnim preprekama,
- pružanje uvida kako će proces zapravo funkcionirati kako bi se ublažile nepoznanice koje bi mogle omesti proces.

Slika 16. Najvažnija pitanja prilikom implementacije 5S metode

5.6. Faze implementacije 5S metode

Faze implementacije 5S metode su: Sortiranje, Stavljanje u red, Čišćenje, Standardizacija, Održavanje. Nabrojene su na slici 17.

Slika 17. Faze implementacije

Koraci prilikom uvođenje 5S metodologije su: osnovna obuka, pripremni koraci, uvodni koraci, koraci provedbe i održavanja. Prikazani na Slici 18.

A. Korak : Osnovna obuka –proučavanje literature

Voditelj projekta i implementacijski tim je odabrao literaturu po kojoj će izvaditi smjernice za uvođenje metodologije u tvrtku. Detaljno se proučavalo i analiziralo koja literatura najviše odgovara za potrebe tvrtke. Napravio se zapisnik o odluci literature te su se izvadile najvažnije stavke i smjernice za uvođenje. Članovi tima su dobili zadatak detaljno proučiti literaturu te nakon proučavanja analizirati svoja razmišljanja o pojedinim fazama. Najvažnije je detaljno i dobro razumjeti 5S principe i postupke, da bi se moglo što lakše implementirati u tvrtku.

B. Pripremni korak

Tijekom pripremne faze voditelj jasno zadaje ciljeve koji se žele postići i očekivanja od tima. Ciljevi su jasno postavljeni. Želi se smanjiti prazan hod, čišće radno okruženje, poštivanje rokova kupaca, narudžba materijala i alata na vrijeme. Nakon što su ciljevi zadani, implementacijski tim međusobno razrađuje plan i program kako provesti implementaciju. U pripremnoj fazi je određeno i probno razdoblje i dio proizvodnje koji je najkritičniji i od kojeg treba krenuti.

C. Uvodni korak

U uvodnoj fazi se provodi sortiranje, uređivanje i čišćenje određene i dogovorene radne pozicije u pripremnoj fazi. Radne pozicije su se određivale prema kriteriju važnosti i jednostavnosti uvođenja metodologije. Najteži je uvijek prvi korak. Odredilo se mjesto koje ima najviše gubitaka i kašnjenja s procesom proizvodnje, na kojem je zaposlen jedan djelatnik. Početak implementacije je bila radna pozicija izrade prirubnica za spremnik. Prirubnice nisu uvijek bile definirane, a proces izrade je bio dugotrajan. Kalupi su bili zanemareni i neodržavani. Alati nisu bili na svom mjestu, već razbacani po proizvodnom pogonu. Najprije se napravila lista potrebnih alata i materijala koji su potrebni za proizvodnju prirubnica. Nakon toga se počistilo radno mjesto i odredilo što je potrebno za proizvodnju, koji dijelovi nisu potrebni te koji alati i materijali nisu potrebni na toj radnoj poziciji. Svrstavanjem se dobilo puno slobodnog prostora za rad, lakša preglednost i pristupačnost alatima i materijalu te se smanjio prazan hod i prirubnice su bile proizvedene u kraćem roku.

Druga određena pozicija na kojoj se počela provoditi metodologija je skladište potrošnog materijala. Skladište je bilo razbacano, neklasirano, nesortirano i nisu bile označene pozicije na kojima se što nalazi. Početak je bio taj da su se označile pozicije na skladišnim policama. Nakon označavanja određivalo se što se češće koristi, a što rjeđe. Materijali koji se koriste svakodnevno, pozicionirali su se na lakše dostupna mjesta, a oni koje se koriste rijetko, na teže dostupna.

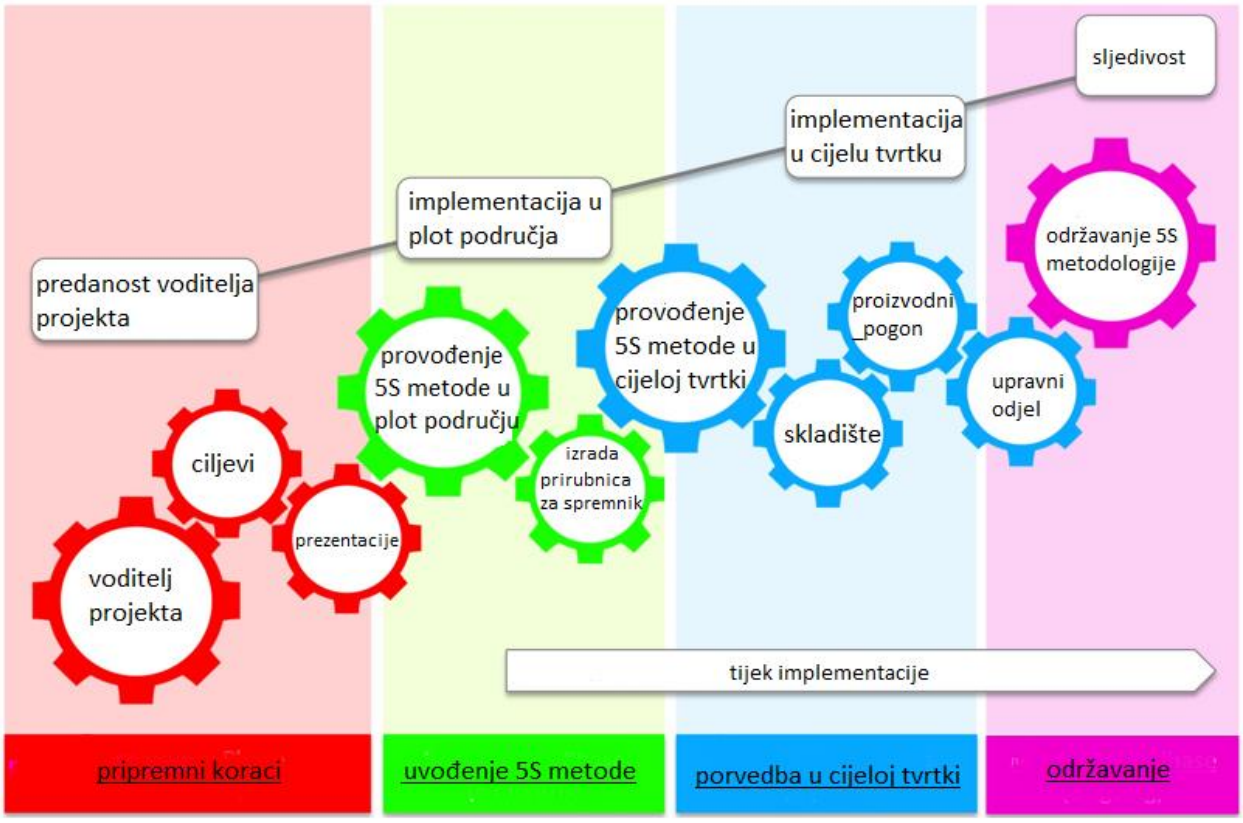
Označene su kutije na policama, sortirano prema dimenzijama, posloženo prema potrebama u proizvodnom pogonu.

D. Korak provedbe

Tvrtka Lepoglavec d.o.o. u fazi provedbe metodologije 5S provela je internu obuka svih djelatnika tvrtke. Standardizacija i održavanje 5S metodologije se prakticirala na svim probnim mjestima. Na svim ostalim radnim mjestima su uvedene faze sortiranja, uređenja te čišćenja na temelju standardiziranih procedura. Faze su se kontinuirano proširivale na sva radna mjesta te na sve zaposlenike. Problemi koji su se javili tijekom ove faze su odbijanja i ne shvaćanja važnosti rada prema načelima 5S metodologije od strane operatera iz proizvodnog pogona. Svi zaposlenici nisu održavali radne navike, kontinuirano čišćenje i spremanje stvari na svoja mjesta. Oni koji su svjesno odbijali pridržavati se uputa bili su sankcionirani tako da su bili opomenuti od strane direktora.

E. Korak održavanja

Ova faza je faza koja je u tijeku i stoga nema vremensko ograničenje. Međutim, očekuje se da će u roku od tri godine od ulaska u ovu fazu biti uspostavljene sve potrebne strukture i sustavi odgovornosti. U fazi održavanja se provode stalne kontrole od stane voditelja projekta.



Slika 18. Tijek implementacije

5.6.1. Sortiranje

Provođenje početne faze sortiranja je započelo korištenjem crvenih, žutih i zelenih kartona. Moraju se jasno kategorizirati svi predmeti u odjelima te u proizvodnom pogonu. Pregledavao se cijeli radni pogon te su se stvari i alati označavali kartonima. Crvenim kartonima se označili nepotrebni alati, pokvareni alati, oprema, nacrti koji se više ne koriste, namještaj i smeće u radnom okruženju. Uklanjanjem tih stvari u „red tag“ područje se olakšao pristup svemu što je potrebno i neophodno u radnom okruženju. Pronađena je velika količina alata koja se smatrala zagubljenim ili nepostojećim jer su ih zaposlenici koristili jednom i nisu ih vratili na mjesto. Ti alati su stvarali nepotrebne troškove i zastoje u tvrtki jer se morala čekati nova isporuka alata kako bi operater mogao nastaviti proces proizvodnje. Također, pronađeni su nepotrebni papiri bez svrhe, stari radni nalozi, nacrti, boce, pakiranja hrane te stare rukavice. Međutim, na neke nepotrebne predmete i smeće nisu stavljali crvene oznake nego su ih odmah na pravilan način zbrinuli. Na neke predmete, tj. alate za koje se nisu mogli odlučiti da li spadaju u područje crvenih kartona prilikom sortiranja, promatrali su se mjesec dana te naknadno odlučili u koje područje pripadaju.

A. Korištenje crvenih kartona

Nepotrebne predmete su odbacili ako se nisu mogli popraviti. Ako se alat mogao popraviti, popravili su ga i pohranili u „red tag“ područje ukoliko je potreban drugim zaposlenicima u drugim radnim okruženjima. Najčešće crvenim kartonima su označeni alati koji su korišteni samo jednom, a nisu vraćeni na prvobitno mjesto. Neke vrijedne predmete, alate i strojeve su prodali.

B. Korištenje žutih kartona

Predmeti i alati koji možda nisu potrebni, tj. koji se ne koriste često (vjerojatno samo jednom mjesečno) ili funkcioniraju, ali se ne koriste u trenutnom tijeku rada. Ovu vrstu predmeta i alata su preselili u blizini radnog mjesta na kojem su se nalazili, ali gdje ne ometaju svakodnevni rad operatera. Svakih tri mjeseca, predmeti sa žutim oznakama, ponovno se pregledavaju i odlučuje se hoće li se zadržati ili u potpunosti ukloniti s radnog mjesta

C. Korištenje zelenih kartona

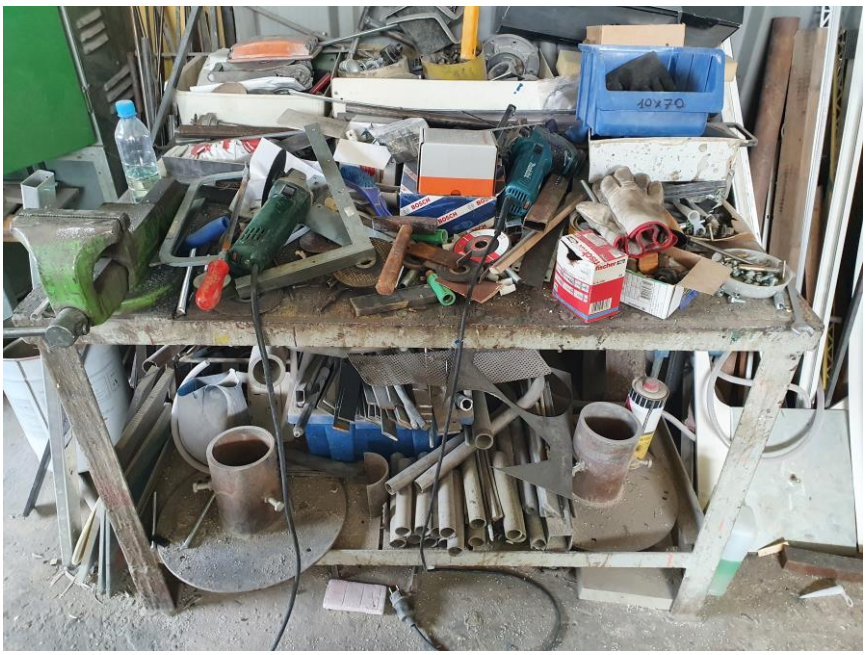
Alate i predmete označene zelenim kartonima su pravilno organizirali na temelju trenutnog tijeka rada. Organizirali su ih po brojevima i po redu kojem ga koriste operateri. Također, alati koji se najviše koriste na određenom radnom mjestu su nadohvat ruke operateru.

Potrebni materijali koji su se koristili u ovoj fazi su: crveni kartoni, žuti kartoni, zeleni kartoni, olovke, znak područja crvene oznake, kolica za rukovanje materijalom, bačve za smeće, kontejneri, zaštitne naočale i rukavice. Također, duplikate koje su pronašli na radnim mjestima operatera su uklonili. Na primjer, mnogo operatera je imalo nekoliko istih odvijača i ključeva na svojoj radnoj jedinici iako im je stvarno potreban samo jedan.

Prednosti korištenje kartona:

- uklanjanje nagomilanih alata i materijala,
- štedi novac pronalaženjem nedostajućih alata, uredskog materijala i inventara,
- poboljšava sigurnost,
- poboljšava dostupnost prostora,
- poboljšava tijek rada,
- poboljšava produktivnost.

Slika 19. prikazuje stanje prije sortiranja radnog stola. Na radnom stolu se nalazi pregršt nepotrebnih alata i dijelova za proizvodnju. Operater gubi radno vrijeme na pronalazak potrebnog alata i materijala za proizvodnju. Potrebno je identificirati i jasno obilježiti i odvojiti nepotrebne od potrebnih stvari. Treba odlučiti koje stvari su bitne i na radnom mjestu zadržati samo potrebne stvari i alate za obavljanje dnevnih zadataka. Nepotrebne, pokvarene alate, opremu, nacrte, smeće i predmete koji nisu potrebni, potrebno je odmah ukloniti iz radnog okruženja. Uklanjanjem nepotrebnih stvari olakšava se pristup alatu i materijalima i ubrzava se proizvodnja. Ako se sortiranje ne provede na odgovarajući način, radno mjesto postaje prenatrpano i teško se radi na njemu, troši se vrijeme za traženje materijala, dijelova i alata i materijal se nagomila na stolovima, policama i ormarima.



Slika 19. Radni stol prije sortiranja

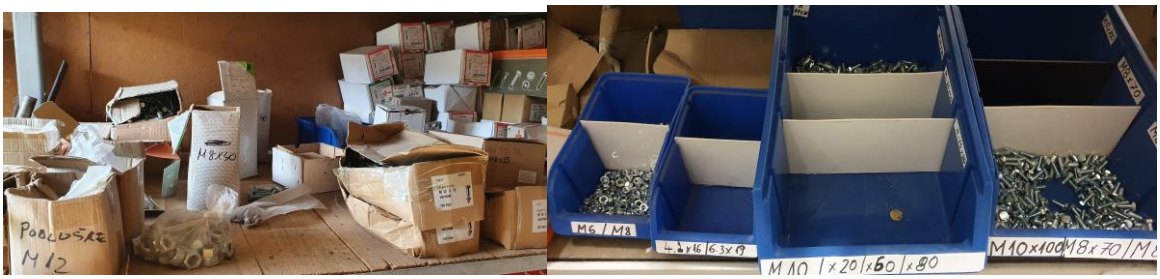
Proces sortiranja uključuje označavanje svih nepotrebnih stvari i alata crvenim oznakama. Potrebno je odrediti „red tag“ područje u kojem se skladište sve stvari označene crvenom oznakom. Na tom mjestu se nalaze svi alati koji su nepotrebni na konkretnom radnom mjestu. Iz tog područja drugi djelatnici mogu uzeti alate koji su im potrebni. Žutim oznakama označeni su predmeti koji se rijetko koriste ili predmeti koji će se možda koristiti. Oni se premještaju na mjesto u blizini radnog mjesta, ali gdje ne ometaju svakodnevni rad. Zelenim oznakama se označavaju predmeti koji se koriste i neophodni su za normalnu proizvodnju.

5.6.2. Stavljanje u red

Prosječni radnik provodi 35% svog dana u potrazi za alatima i materijalima ili se pita što dalje. Toliko je vremena izgubljeno samo zbog nedostatka reda. Zbog toga se provodi druga faza, tj. faza uređenja radnog mjesta. Svi predmeti i alati koji su u prvoj fazi sortiranja označeni zelenim kartonima su organizirani prema potrebama operatera na radnom mjestu. Voditelj implementacije je proučavao postupak proizvodnog procesa kako bi mogao najbolje zadovoljiti potrebe operatera.

Određene su pozicije za svaki alat na kojem se uvijek nalazi. Organizirani su tako da predmeti i alati koji su najčešće u upotrebi su najlakše uočljiviji i najbliže radnom mjestu. Također, alati su poredani po redoslijedu korištenja. U proizvodni pogon su dodane police kako bi se alati i materijali razvrstali na njih. Teški alati su postavljeni na dno police dok su lakši poredani gore. Postavljena je posebna kutija za pohranu potrebne tehničke dokumentacije.

Vijke, matice su poslagali u ormare u zasebne kutije na kojima su točno označili koja vrsta se nalazi. (Slika 20.)



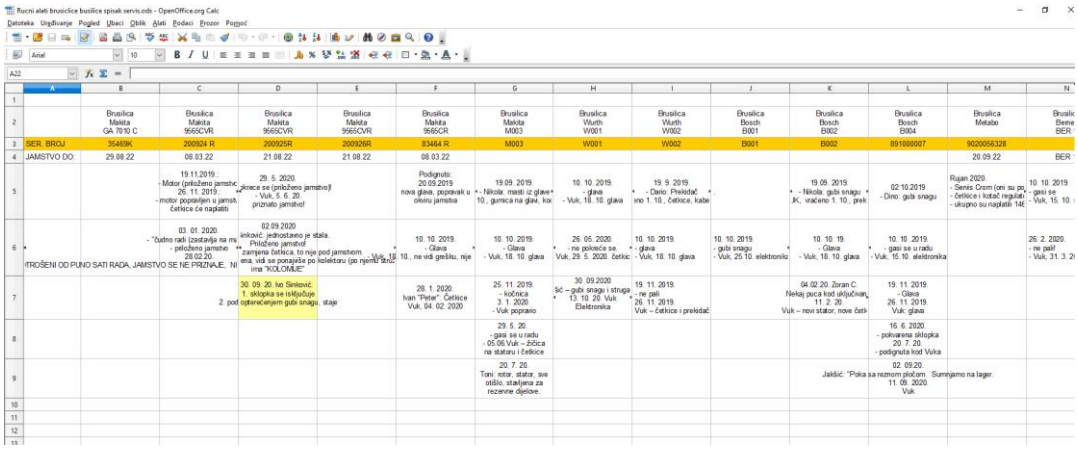
Slika 20. Vijci i matice prije i nakon faze stavljanja u red

Napravili su točno određena mjesta za odlaganje svakog pojedinog alata te mjesto za odlaganje pokvarenih alata kako bi što brže osigurali popravak i ponovno vraćanje alata u pogon. Korištene su vizualne oznake, tj. konture i naziv alata kako bi se olakšalo pronalaženje mjesta pohrane. (Slika 21.)

Slika 21. Konture i nazivi alata

Svakom alatu je dodjeljena lokacija i označen je rednim brojem, npr. brusilica 1/12.

Što znači da je navedeni alat brusilica pod rednim brojem jedan od dvanaest brusilica koje se nalaze u proizvodnom pogonu. Time su postigli jednostavnije i točnije kontroliranje zaliha i ispravnosti alata. (Slika 22)



Slika 22. Tablica za kontrolu ispravnosti alata

Sve što je potrebno operateru na radnom mjestu se uvijek nalazi na vidljivom i točno određenom mjestu. Operateri su s vremenom stekli naviku te ne trebaju razmišljati gdje se što nalazi. Time je smanjeno izgubljeno vrijeme koje utroši operater u potrazi za alatom. Smanjenje su frustracije radnika zbog traženja izgubljenih ili zagubljenih predmeta. Također, poboljšana je sigurnost zaposlenika jer ne će koristiti pokvarene alate. Postignuto je lakše uočavanje. Postavljeno je mjesto za odlaganje otpada na svakoj radnoj poziciji. (Slika 23.)

Slika 23. Kante za odlaganje otpada

Knjigovotstvo je organiziralo arhive prema boji i prema vremenskom okviru. (Slika 24.)

Slika 24. Arhiva prije (lijevo) i nakon (desno)

Skladište su organizirali prema proizvodima koje distribuiraju, materijale su poredali prema vrstama i učestalosti korištenja. Podovi su označeni linijama za prohodnost i neprohodnost te pozicijama odlaganja korištenih alata i strojeva. Uklonjen je nered u proizvodnom pogonu te prenatrpanost dokumenata u arhivi u uredu. Poboljšana je produktivnost svih zaposlenika tvrtke.

5.6.3. Čišćenje

Budući da je tvrtka Lepoglavec d.o.o je godišnje čišćenje zamijenila svakodnevnim, uvodi pravilo o svakodnevnom čišćenju radnog okruženja. Početkom implementacije su obojili zidove i ostale sitne popravke odradili. Svaki operater na početku i kraju radnog dana te po završetku svakog obavljenog posla mora očistiti svoje radno mjesto te ga dovesti u prvobitno stanje. Oprema koju koriste zaposlenici po završetku korištenja mora izgledati jednako kao na početku. Vrijeme predviđeno za svakodnevno čišćenje je do petnaest minuta tijekom kojega je moguće otkriti i ukloniti moguće kvarove alata te time ukloniti mogućnost zastoja u proizvodnom procesu.

Također, lakše se uočavaju kvarovi koje je potrebno servisirati. Kako bi se ostvario puni potencijal strojeva i alata, oni se moraju redovito održavati. Kvarove alata operateri odmah prijavljuju te se alat šalje na servis. Čišćenje provodi svaki operater zasebno na svojoj radnoj poziciji, tj. svaki operater održava svoje radno mjesto. Time se postiže sprečavanje zatrpanosti radnog mjesta. Također, čiste se podovi, zidovi i prozori. Kante za smeće su dostupne operaterima

na svakoj radnoj poziciji da se ne bi nagomilavalo nepotrebni otpad gdje ne pripada. Svaka radna pozicija posjeduje pribor za čišćenje, tj. metle i lopatice, sredstva za čišćenje, krpe za brisanje, u cijelom pogonu se nalazi nekoliko usisavača.

Odijelu koji je zadužen za dokumentaciju tvrtka je kupila nove registratore, kutije za pohranu te uredski pribor po osobi kako bi se smanjilo vrijeme potrebno za traženje pribora.

Prednosti koje je tvrtka primijetila su: kraće vrijeme popravka alata, smanjenje vremena proizvodnje radnog komada, poboljšana sigurnost zbog ispravnosti alata.

5.6.4. Standardizacija

Procesi i postupci standardiziraju se u svrhu smanjenja otpada, vremena ciklusa te poboljšanja sigurnosti. Tvrtka teži razvoji standardnih operativnih postupaka, poboljšanju sigurnosti zaposlenika te sustavu segregacije smeća, prostornom uređenju za pohranu i pakiranje proizvoda, razvoju kontrolnih lista.

Pomoću standardizacije tvrtka očekuje potpuno usklađenost u procesu proizvodnje. Postavila je jasna očekivanja i standarde jer je to jedini način za uspješno provođenje 5S metodologije. Izlaganjem jasnih očekivanja zaposlenici točno znaju što se od njih očekuje. Normirani, definirani i propisani su načini na koji će se provoditi aktivnosti iz prve tri faze 5S metodologije. Tvrtka je izradila službene upute u kojima je određeno vrijeme te operateri koji će provoditi sortiranje, slaganje i čišćenje radnog prostora te osigurati svakodnevno provođenje zadataka.

Također, rade se rasporedi koliko se često moraju obavljati zadaci te tko je za njih odgovoran. Trenutno su potrebni podsjetnici zaposlenicima o provođenju 5S zadataka, no s vremenom se očekuje da će zadaci organiziranja i čišćenja zaposlenicima postati rutina. Tvrtka koristi vizualizirane natpise te se na svakom stroju nalaze upute za održavanje i čišćenje strojeva. Postavlja se jednaka mogućnost osposobljavanja svih zaposlenika.

U proizvodni pogon je postavljena ploča sa standardima za izradu proizvoda. Na ploči je opisan detaljan postupak procesa proizvodnje određenog proizvoda. (Slika 25., Slika 26.)

FAZE IZRADE REVIZIJSKIH OKANA

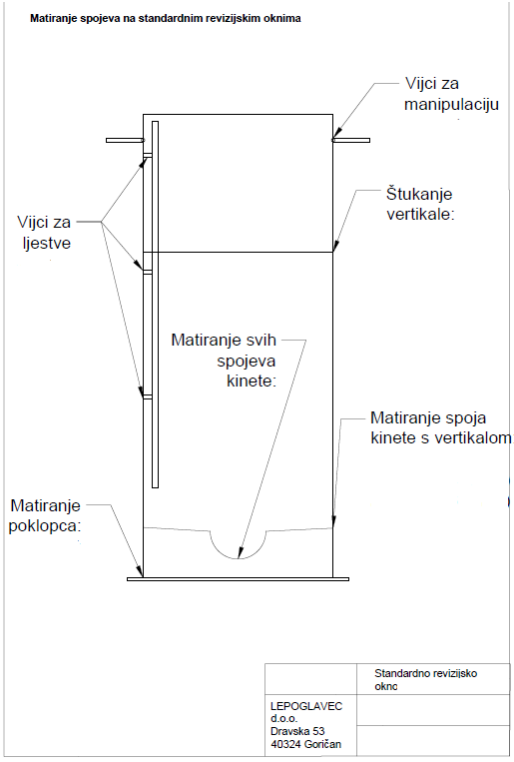
1. zacrtavanje; izrada kinete
2. rezanje
3. brušenje
4. pranje
5. postavljanje priključaka
6. matiranje priključaka
7. kitanje priključaka i brušenje
8. postavljanje kinete
9. kitanje kinete
10. laminiranje kinete
11. betoniranje
12. laminiranje podnih ploča (poklopaca)
13. brušenje i parafiniranje iznutra **(OBAVEZNO OBLJEPLJIVANJE)**
14. štukanje (ako je potrebno) + montaža vijaka za manipulaciju na štukanec (kitanje vijaka)
15. brušenje i laminiranje štukanca i vijaka za podizanje RO
16. kitanje spoja štukanca i baze revizijskog okna
17. postavljanje ljestvi
18. brušenje i parafiniranje revizijskog okna izvana + parafiniranje vijaka za podizanje RO **(OBAVEZNO OBLJEPLJIVANJE)**
19. iscrtavanje crnim markerom rubova cijevi
20. pisanje naziva RO
21. nabijanje crnih čepova na ALU ljestvama
22. priprema za isporuku

Slika 25. Ploča sa standardima

	A	B	C	D	E	F
1	**Stupnjevi za okna**					
2						
3	**Nazivni promjer**	**promjer cijevi (mm)**	**360° (mm)**	**180° (mm)**	**90° (mm)**	**1° (mm)**
4	DN 150	168	527,52	263,76	131,88	1,47
5	DN 200	220	690,8	345,4	172,7	1,92
6	DN 250	272	854,08	427,04	213,52	2,37
7	DN 300	324	1017,36	508,68	254,34	2,83
8	DN 350	376	1180,64	590,32	295,16	3,28
9	DN 400	427	1340,78	670,39	335,2	3,72
10	DN 450	478	1500,92	750,46	375,23	4,17
11	DN 500	530	1664,2	832,1	416,05	4,62
12	DN 550	550	1727	863,5	431,75	4,8
13	DN 600	616	1934,24	967,12	483,56	5,37
14	DN 650	650	2041	1020,5	510,25	5,67
15	DN 700	718	2254,52	1127,26	563,63	6,26
16	DN 750	752	2361,28	1180,64	590,32	6,56
17	DN 800	820	2574,8	1287,4	643,7	7,15
18	DN 900	924	2901,36	1450,68	725,34	8,06
19	DN 1000	1026	3221,64	1610,82	805,41	8,95
20	DN 1100	1099	3450,86	1725,43	862,72	9,59
21	DN 1200	1229	3859,06	1929,53	964,77	10,72
22	DN 1400	1434	4502,76	2251,38	1125,69	12,51
23	DN 1500	1499	4706,86	2353,43	1176,72	13,07
24	DN 1600	1638	5143,32	2571,66	1285,83	14,29
25	DN 1800	1842	5783,88	2891,94	1445,97	16,07
26	DN 2000	2047	6427,58	3213,79	1606,9	17,85
27	DN 2200	2250	7065	3532,5	1766,25	19,63
28	DN 2400	2454	7705,56	3852,78	1926,39	21,4

Slika 26. Stupnjevi za okno

Detaljno je opisano koliko materijala se postavlja na koji proizvod, kako mora izgledati proizvod, dimenzije, boja, obrada i pakiranje gotovih proizvoda. (Slika 27.)



Slika 27. Matiranje spojeva na standardnim revizijskim oknima

Kod stroja za termoformiranje postavljene su radne upute za korištenje plastičnih ploča. Na njima je označeno koliki je vremenski interval potreban da se ploče griju, na koju temperaturu ih treba ugrijati te koliko vremena traje proces termoformiranja. (Slika 28., Slika 29.) Za svaku vrstu ploče postoje upute.

Vrsta plastomera	Skraćenica	Faktor stlačivanja	Gustoća ρ	Tlak ubrizgavanja	Temperatura taline		Temperatura kalupne šupljine		Temperatura postojanosti oblika T /K	
			kg/m³	bara	K	°C	K	°C	DIN 53 460	ASTM D 648
Akrilonitril-butadien-stiren	ABS	1,1–1,2	1040–1060	560–1760	483–548	210–275	313–363	40–90	368–383	355–379
Celulozni acetat	CA	2,0–2,6	1300	800	453–503	180–230	313–323	40–50	323–336	363
Celulozni acetobutirat	CAB	2,0–2,4	1170–1220	800	453–503	180–230	313–329	40–50	333–348	335–344
Celulozni acetopropionat	CAP	2,0–2,4	1190–1230	800	453–503	180–230	313–323	40–50	373	346–371
Ionomer		2,0	940–960	350–1400	423–533	150–260	268–293	−5–20		
Poliacetal	POM	1,6–1,8	1410–1420	800–1200	473–483	200–210	>363	>90	473–483	383–397
Poliamid 66	PAGG	2,1–2,2	1140	700–1200	533–593	260–320	393	120	473	378–473
Polietilen niske gustoće	LDPE	1,8–3,6	914–926	600–1200	533–573	260–300	323–343	50–70	313	308–318
Polietilen srednje gustoće	MDPE	1,8–2,2	926–940	560–2000					338	
Polietilen visoke gustoće	HDPE	2,0	940–960	400–800	433–533	160–260	303–343	30–70	333	323–348
Poli(propilen)	PP	2,0–2,4	900–907	>1000	523–543	250–270	313–379	40–100	363–373	328–368
Poli(fenilen oksid) – modif.	PPO	1,3–2,2	1060	985–1400	543–573	270–300	363–383	90–110		
Polikarbonat	PC	1,7–5,5	1200	800–1200	543–583	270–310	358–393	85–120	411–418	416–423
Poli(metil metakrilat)	PMMA	1,6–2,0	1170–1200	500–1200	483–513	210–240	323–343	50–70	343–373	
Polistiren	PS	1,6–2,4	1050	600–1800	453–553	180–280	283–313	10–40	351–372	339–358
Polisulfon	PSU	1,8–2,2	1240	1060–1400	623–673	350–400	423	150		
Poli(vinil klorid) – kruti	PVC – k	2,0–2,3	1380–1550	1000–1800	443–483	170–210	>303	>30	348–385	333–355
Poli(vinil klorid) – savitljivi	PVC – s	2,0–2,3	1160–1350	400–1200	438–473	165–200	>288	>15	313	
Stiren – akrilnitril	SAN	1,6–2,4	1080	700–2300	453–543	180–270	338–348	65–75	373	363
Polibuten 1	PB	2,5	905–920	700–2100	513–553	240–280	313–353	40–80	343	333–383
Poliamid 6	PA-6		1130	700–1200	503–553	230–280	353–363	80–90		394
Poliamid 11	PA-11		1040	700–1200	483–523	210–250	313–353	40–80		399
Poliamid 12	PA-12		1020	700–1200	483–523	210–250	313–353	40–80		344–377
Poli(fenilen sulfid)	PPS		1340		613–643	340–370	398–473	125–200		510
Poliarilsulfon	PAS		1360		658–698	385–425	448–533	175–260		
Polieter sulfon	PES		1370		613–653	340–380	363–423	90–150	493–498	477
Poli(etilen tereftalat)	PETP		1370	800–1200	533–563	260–290	413	140	461	
Poli(4-metilpenten-1)	PMP		830		553–583	280–310	353	80	336	
Stiren-butadien (kopolimer)	SB		1040		473–523	200–250	303–333	30–60	338–368	353

Slika 28. Radne upute za stroj za termoformiranje

Skraćenica	Staklište, T_g		Kristalište, T_K		Toplinska rastezljivost α	Specifični toplinski kapacitet, c_p	Toplinska provodnost λ	Temperaturna provodnost a	Toplinska prodornost b	Skupljanje
	K	°C	K	°C	10^{-5} m/(mK)	10^3 Ws/(kg K)	W/(mK)	10^{-8} m^2/s	$Ws^{1/2}/(m^2K)$	%
ABS					5–10	1,3	0,18	8,2–8,2		0,4–0,7
CA	316	43			10–14	1,6	0,22			0,5
CAB					10–12	1,6	0,21			0,5
CAP					10–13	1,7	0,21			0,5
						2,2	0,25			0,5–1
POM			426	153	10–14	1,46	0,25–0,30	8,0–4,2	897–951	1,9–2,3
PA 66			511	238	7–10	1,7	0,23	8,9–8,5		0,5–2,5
LDPE	153	–120	392	119	13	2,1–2,7	0,38–0,51	9,2–7,6	640–645	1,5–5
MDPE	153	–120			17	2,0–2,3	0,35–0,42			
HDPE	153	–120			23	2,1–2,5	0,32–0,40	9,4–4,4	854–968	1,5–3
PP	253	– 20	400	127	18	2,0	0,17–0,22	6,7–5,9	620–682	1–2
PPO	213	– 60			6	1,4	0,23			0,5–0,7
PC					6–7	1,17	0,21	10,7–11,1		0,7–0,8
PMMA	378	105			7	1,47	0,18	7,8–6,9	548–619	0,1–0,8
PS	373	100			6–8	1,3	0,18	8,7–8,3	455–519	0,6
PSU						1,3	0,28			0,7
PVC – k	360	87			7–8	0,85–0,90	0,14–0,17	7,2	448–474	0,6
PVC – s	360	87			15–21	0,90–1,8	0,15			0,5
SAN					7	1,3	0,18	8,5		0,5–0,7
PB					12	1,8	0,20			1,4–3
PA 6					7–12	1,0	0,29			0,5–2,2
PA 11					11–12	0,9	0,23			0,4–0,6
PA 12					8–10	0,9	0,23			0,4–0,6
PPS					5,4		0,25			1,0–2,0
PAS							0,16			
PES					5,5	1,10	0,18			0,5–0,7
PETP	342	69	491	218	7–8	1,05	0,24			1,2–2
PMP						2,18	0,17			1,5–1,3
SB						1,21	0,16–0,17			

Slika 29. Radne upute za stroj za termoformiranje

U skladištu potrošnog materijala uvedeni su vizualni natpisi te oznake pozicija mjesta na kojem se nalaze alati i potrošni materijal. (Slika 30.) Svaka oznaka je upisana u tablicu izvješenu na ulaznim vratima skladišta. (Slika 31.)

Slika 30. Vizualni natpisi u skladištu

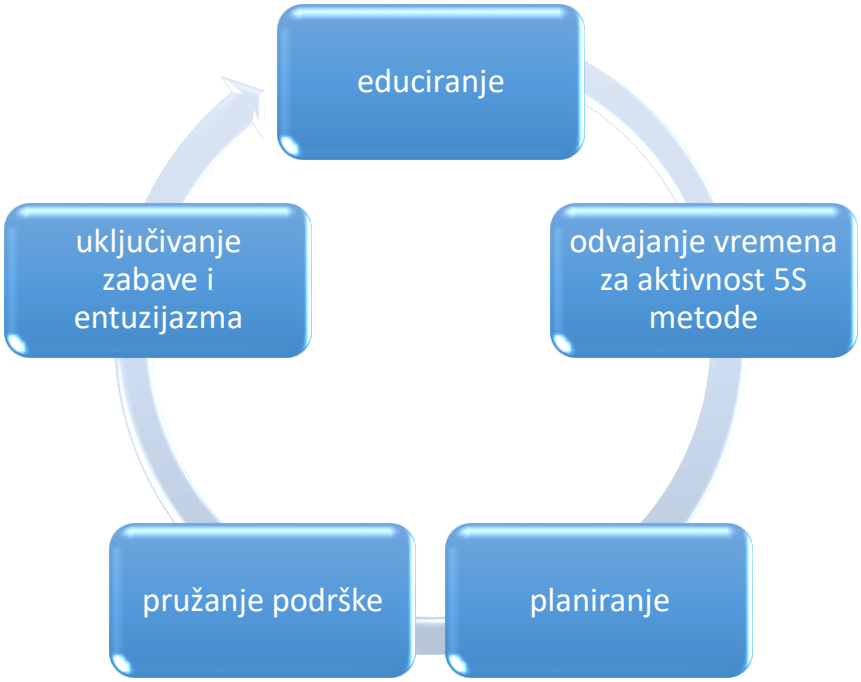
SKLADIŠTE - RASPORED INVENTARA IZMJENA 22.07.2020. S. P.

	0	1	2	3	4	5
A	- Strech folija	- Valjčeki	- Brusni Ø115 i Ø180 - Fiber diskovi Ø115 i Ø180 - Vodobrusni papir - Rezne, brusne i dijamantne - Skalperi i nožići za njih - Metri, pile za ubodnu - tesarske olovke	- Brusne kamen Ø115 i Ø180 - Brusni papir rola P40 i P60 - Fršteles - Rezne i brusne kamen (neodgovarajuće i korištene)	- Filteri za napu - Registratori, plaće - Registratori 2017	
B	- Široke smeđe trake	- Krep traka (široka i uska) - Selotejp (široki i uski) - Izolir traka - Teflon - Traka za košarkaške ploče - Sika brtvilo - Aqua stop	- Sika release agent - Sika Liquid wax-81S - Polir pasta Rala - Formula five odjeljivač - Rala super polish - Cink sprej - Chromoplast boja (smeđa, plava, žuta, crvena, crna) -autokit	- Koferi od alata - Bušilice Makira, Wurth, Perles - Ručni cirkular Bosch novi - kutna brusilica Parkside– velika (1 kom) -Aku bušilica -vibracijska brusilica -brusilica Metabo kom 3	- Registratori - Administracija	
C	- Razno/ured - Božični nakit - Bor - Žaruljice za bor	- Logotipi - PVC vrećice sa logom - Katalozi Lepoglavec - Koverte i papirnate vrećice - Kopirni papir	- Mazivo za cijevi (spojnice) - Parafin - Dreta - Spužve -bušilica Metabo -brusilica AKU- Metabo	- Flis - Kostafan - Kombi	- Registratori - Admoinistracija	
D	- Sifon (viega)	- PVC velike vrećice, bijele	- Dijelovi za sifone (razno) - Vrečice od 1kg	- Dijelovi za nivokal - PVC posude, lijevak - Mrežica za sito	- Sjedalice 2131 i 2134	- Sjedalice 2102 i 2104
E	- Vreće za smeće, velike - crne	- Neopren guma - Dihtung Ø215 - Okrugle brtve	- Krpe	- Razni dihtunzi	- Dihtunzi Ø475/250, DN 400 - Profilirana guma	- Uzorci, Geberit - Rezervni dijelovi za ormarić -Držač za wc papir i čaše - Naslonjač za glavu

Slika 29. Tablica rasporeda inventara

5.6.5. Održavanje

Sustain (Sungitsani, Shitsuke) je samodisciplina za održavanje dosljedne prakse 5S-a. Prilikom faze održavanja zaposlenici se ne bi smjeli više koncentrirati na provođenje 5S metode, niti naglašavati provođenje đenje metoda. Održavanje čini proces održavanja standardiziranih postupaka ukorijenjenih u normalnom poslovanju. Iako se održavanje smatra najtežom fazom 5S metodologije tvrtka predviđa da će se uspješno izboriti s preprekama u fazi održavanja. Predviđaju da će se zaposlenici pridržavati propisanih standarda i pravila. Tvrtka smatra da će zaposlenici uvidjeti prednosti 5S metodologije te da će spoznati zašto je bitno održavati metodologiju u proizvodnom procesu. Teži kontinuiranom razvoju, poboljšanju te otklanjanju nepotrebnih radnji u proizvodnom procesu. Slika 30. prikazuje radnje koje tvrtka provodi za uspješno održavanje 5S metode.



Slika 30. Radnje za uspješno održavanje 5S metode

Tvrtka smatra da će održavanje 5S metodologije nastaviti donositi dobitke, tj. smanjiti troškove i vrijeme potrebno za proizvodnju gotovog proizvoda. Sigurnost zaposlenika će rasti održavanjem i servisiranjem alata te će alat biti učinkovitiji ako će se na vrijeme prepoznati i otkloniti kvarovi. Alat i zalihe ne će biti zagubljeni pa će doći i do smanjenja potrošnje zamjenske robe. Posteri koji podsjećaju radnike na važnost održavanja i prednosti 5S metodologije su postavljeni po pogonu proizvodnje. Također, postavljenje su tablice gdje zaposlenici mogu zapisati prijedloge za poboljšanje procesa te se time uključuju svi zaposlenici u poboljšanje proizvodnje. (Slika 31.)

PRIJEDLOZI ZA POBOLJŠANJE (5S METODA)	
PRIJEDLOG	PRIHVAĆENO/ODBIJENO (+/-)

Slika 31. Tablica za prijedloge zaposlenika

5.7. Rezultati implementacije

Sustavno organiziranim pogonom tvrtka je povećala vjerojatnost da se proizvodnja odvija bez grešaka i zastoja.

Kao rezultat implementacije 5S metodologije dobivena je brža i efikasnija proizvodnja gotovih proizvoda, veći kapaciteti proizvodnje, lakše se kontrolira potreba materijala i alata, nema više nedostataka potrebnih materijala za kontinuiranu proizvodnju. Lakše je normiranje i praćenje ljudskih resursa. Sortiranjem smeća smanjila se ukupna količina ostalog otpada. Zaposlenici su zadovoljniji na radnim mjestima jer nisu okruženi otpadom i jer im je potreban alat uvijek dostupan i pri ruci. Planirano vrijeme isporuke uvijek se ispoštuje. Dobile su se navike čišćenja radne pozicije. Upravni odjel lakše dolazi do arhiviranih podataka. Konačan rezultat je i smanjenje reklamacija jer se lakše može pratiti proizvodnja. U konačnici su se smanjili gubitci prilikom procesa proizvodnje.

6. Zaključak

Iako neki praktičari Lean Six Sigme (LSS) smatraju 5S alatom, to je i više od toga. 5S, skraćeno od japanskih riječi Seiri, Seito, Seiso, Seiketsu, Shitsuke, nije samo metodologija, to je kultura koja se mora ugraditi u svaku organizaciju koja ima za cilj spontano i kontinuirano poboljšanje radnog okruženja i radnih uvjeta. Metodologija se prvenstveno odnosi na smanjenje otpada u proizvodnji. Promovira urednost i čistoću, vodi do poboljšanja organizacije u tvrtki. Uključuje suradnju svih zaposlenika u tvrtki. Japanci su razvili ove jednostavne i lako razumljive riječi prakticirajući filozofiju 5S u svim aspektima svog života i učinili su ga svjetski prepoznatljivim sustavom.

Prečesto se filozofija 5S ograničava na provođenje jednom godišnje, kao jednokratna metodologija provedbe koja potom umre vlastitom smrću zbog nemara. 5S nije popis radnji koje treba pregledati u određenom vremenskom intervalu. Umjesto toga se mora prakticirati kao svakodnevna aktivnost, koja zahtijeva koncentraciju i predanost za njezino održavanje u konačnici od načina ponašanja u cijeloj tvrtki. Rezultati 5S metodologije su vidljivi u kratkom vremenskom razdoblju. Radnici se navikavaju na red i disciplinu prilikom proizvodnje, označavanje alata i premeta skreće pozornost zaposlenicima da ih vrate na točno određeno mjesto te time održavaju urednost i čistoću te sprečavaju zagubljenost alata. Smanjuje se mogućnost za nastanak nesreća te se smanjuje fizički napor. Pridaje se važnost stručnom osposobljavanju radnika te boljoj organizaciji aktivnosti u proizvodnom procesu što vodi do smanjenja gubitka vremena prilikom proizvodnje.

7. Literatura

[1] https://repozitorij.unipu.hr/islandora/object/unipu%3A1604/datastream/PDF/view (16.05.2021)

[2] https://www.fsb.unizg.hr/atlantis/upload/newsboard/10_05_2012__16882_UZIP_-_Lean_proizvodnja.pdf (16.05.2021)

[3] https://repozitorij.vuka.hr/islandora/object/vuka:342/datastream/PDF/view (16.05.2021)

[4] https://repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin%3A3202/datastream/PDF/view (17.08.2021)

[5] http://www.wbc-vmnet.kg.ac.rs/pub/download/138082154748_ur_case_study_5s.pdf (17.08.2021.)

[6] https://www.cronata.hr/blog/organizacija-skladista-uz-primjenu-5s-metoda/ (18.08.2021)

[7] https://www.lepoglavec.hr/o-nama/ (13.09.2021.)

Popis slika

Slika 1. Vrste gubitaka....5
Slika 2. Najvažniji Lean alati....5
Slika 3. Objašnjenje 5S fraza....8
Slika 4. Slikovno objašnjenje 5S....9
Slika 5. Osnovni koraci prilikom faze sortiranja....11
Slika 6. Crvena oznaka....12
Slika 7. Zelena oznaka....13
Slika 8. Primjer dobrog uređenja alata....14
Slika 9. Osnovni koraci prilikom faze stavljanja u red....15
Slika 10. Prije i nakon uvođenje 5S metodologije....16
Slika 11. Operateri sami provode čišćenje....16
Slika 12. Ploča kao alat vizualnog menadžmenta....17
Slika 13. Planiraj –napravi –provjeri –djeluj pristup....18
Slika 14. 5S metodologija....21
Slika 15. Najvažnija pitanja prilikom implementacije 5S metode....24
Slika 16. Faze implementacije....24
Slika 17. Tijek implementacije....26
Slika 18.Radni stol prije sortiranja....29
Slika 19. Vijci i matice prije i nakon faze stavljanja u red....30
Slika 20. Konture i nazivi alata....30
Slika 21. Tablica za kontrolu ispravnosti alata....31
Slika 22. Kante za odlaganje otpada....31
Slika 23. Arhiva prije (lijevo) i nakon (desno) 34
Slika 24. Stupnjevi za okno....34
Slika 25. Matiranje spojeva na standardnim revizijskim oknima....35
Slika 26. Radne upute za stroj za termoformiranje....35
Slika 27. Radne upute za stroj za termoformiranje....36
Slika 28. Vizualni natpisi u skladištu....36
Slika 29. Tablica rasporeda inventara....37
Slika 30. Radnje za uspješno održavanje 5S metode....38
Slika 31. Tablica za prijedloge zaposlenika....39

Popis tablica

Tablica 1. Principi i značajke Lean-a.....4
Tablica 2. Faze 5S metode.....7
Tablica 3. Najvažnije prednosti implementacije 5S metode.....10

Popis dijagrama

Dijagram 1. Dijagram aktivnosti.....3

Sveučilište 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, SANJELA KONJTREC *(ime i prezime)* pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/~~diplomskog~~ (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom ORGANIZACIJA RADNOG OKRUŽENJA PRIMJENOM 5S METODE U ODABRANIM PODUZEĆIMA (*upisati naslov*) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)
SANJELA KONJTREC
Sanela Konjtrec
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnost 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, SANJELA KONJTREC *(ime i prezime)* neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/~~diplomskog~~ (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom ORGANIZACIJA RADNOG OKRUŽENJA PRIMJENOM 5S METODE U ODABRANIM PODUZEĆIMA (*upisati naslov*) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
(upisati ime i prezime)
SANJELA KONJTREC
Sanela Konjtrec
(vlastoručni potpis)

Sveučilište Sjever
Sveučilišni centar Koprivnica
Trg dr. Žarka Dolinara 1, HR–48000 Koprivnica

Prijava završnog rada

Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL Odjel za strojarstvo

STUDIJ preddiplomski stručni studij Proizvodno strojarstvo

PRISTUPNIK SANELA KONTREC | MATIČNI BROJ 2795/336

DATUM 07.09.2021. | KOLEGIJ Organizacija proizvodnje

NASLOV RADA ORGANIZACIJA RADNOG OKRUŽENJA PRIMJENOM 5S METODE U ODABRANOM PODUZEĆU

NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU ORGANIZATION OF THE WORKPLACE ENVIRONMENT USING THE 5S METHOD IN THE SELECTED COMPANY

MENTOR Prof.dr.sc. Živko Kondić | ZVANJE Redoviti profesor

ČLANOVI POVJERENSTVA

1. doc.dr.sc. ZLATKO BOTAK, predsjednik povjerenstva
2. doc.dr.sc. TOMISLAV VELIKI, član
3. prof.dr.sc. ŽIVKO KONDIĆ, mentor
4. doc.dr.sc. MATIJA BUŠIĆ, rezervni član
5.

Zadatak završnog rada

BROJ

OPIS

U završnom radu potrebno je:

- U uvodnom dijelu rada ukratko opisati pojam Lean koncepcije.
- Dati prikaz pet osnovnih prinicipa Lean metodologije, te pojasnite pojam rasipanja u proizvodnim procesima.
- Opisati značaj Lean alata u postupcima rješavanja problema i poduzimanja mjera poboljšavanja.
- Detaljnije obraditi metodu 5S u sklopu implementacije Lean metodologije na uređenju radnog okruženja (Sort, Set in order, Shine, Standardize i Sustain).
- U praktičnom dijelu opisati postupak implementacije 5S u odabranom poduzeću.
-U zaključku se kritički osvrnuti za završni rad i ograničenja tijekom njegove realizacije.

REPUBLIKA HRVATSKA 5 SVEUČILIŠTE SJEVER KOPRIVNICA

ZADATAK URUČEN 21.09.2021. | POTPIS MENTORA