

Uređenje radnog okružja po načelima 6S metode

Buhanec, Dino

Master's thesis / Diplomski rad

2020

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

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:557461>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2024-07-23**



Repository / Repozitorij:

[University North Digital Repository](#)



**SVEUČILIŠTE SJEVER
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN**



DIPLOMSKI RAD br. 004/STR/2020

**UREĐENJE RADNOG OKRUŽENJA PO
NAČELIMA 6S METODE**

Dino Buhanec

Varaždin, srpanj 2020.

SVEUČILIŠTE SJEVER
SVEUČILIŠNI CENTAR VARAŽDIN
Studij: STROJARTSVO



DIPLOMSKI RAD br. 004/STR/2020

**UREĐENJE RADNOG OKRUŽENJA PO
NAČELIMA 6S METODE**

Student:
Dino Buhanec, 0923/336D

Mentor:
prof. dr. sc. Živko Kondić

Varaždin, srpanj 2020.

Prijava diplomskog rada

Definiranje teme diplomskog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za strojarstvo		
STUDIJ	diplomski sveučilišni studij Strojarstvo		
PRISTUPNIK	Dino Buhanec	MATIČNI BROJ	0923/336D
DATUM	16.06.2020.	KOLEGIJ	Lean proizvodnja
NASLOV RADA	Uređenje radnog okružja po načelima 6S metode		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZIKU	Arranging the working environment according to the principles of the 6S method		
MENTOR	prof.dr.sc. Živko Kondić	ZVANJE	Redoviti profesor
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc.dr.sc. Tomislav Veliki, predsjednik povjerenstva		
	2. prof.dr.sc.Živko Kondić, mentor, član		
	3. doc.dr.sc.Zlatko Botak, član		
	4. doc.dr.sc.Matija Bušić, rezervni član		
	5.		

Zadatak diplomskog rada

BROJ	004/STR/2020
OPIS	

Pristupnik u svome diplomskom radu treba obraditi sljedeće:

- U uvodnom dijelu rada potrebno je definirati Lean proizvodnju, navesti njene glavne značajke.
- Opisati detaljno 6S metodu koja se koristi u Lean koncepciji kroz opis svih koraka (sortiranje, uređenje, čišćenje, standardiziranje, održavanje i sigurnost).
- Opisati postupak implementacije i prikazati nekoliko primjera iz prakse.
- U praktičnom dijelu rada razraditi postupak implementacije 6S metode u odabranom poduzeću. kroz realne primjere u praksi opisati sve faze implementacije kao i ostale postupke koji se zahtjevaju navedenom metodom.
- U završnom dijelu diplomskog rada pristupnik se treba kritički osvrnuti na svoj rad, te ograničenja koja su bila aktualna tijekom izrade.

ZADATAK URUČEN 06.06.2020.



Predgovor

Zahvaljujem se svim predavačima i asistentima Sveučilišta Sjever, a posebno mome mentoru prof. dr. sc. Živku Kondiću na prenesenom znanju i vještinama na temelju kojih je u konačnici i ovaj diplomski rad napisan.

Zahvaljujem se i poduzeću LPT Prelog koje mi je dopustilo fotografiranje njihovih proizvodnih pogona, te njihovom zaposleniku Vedranu Kranjecu na informacijama koje su mi pomogle u pisanju rada.

Za kraj, zahvaljujem se svojoj obitelji na neizmornoj podršci tijekom studiranja.

Sažetak

Diplomski rad sastoji se od dva dijela. Prvi dio rada bavi se teorijom Lean proizvodnje i 6S metode. Lean proizvodnja ili doslovno prevedeno vitka proizvodnja predstavljena je kroz definiciju, obilježja i karakteristike. Navedene su ključne razlike između tradicionalnog i Lean poduzeća kroz nekoliko elemenata poduzeća. U vidu Lean kuće prikazan je koristan alat koji pomaže pri razumijevanju redoslijeda u kojem se Lean proizvodnja implementira. Lean kuća se sastoji od temelja, stupova i krova koji se pak sastoje od metodologija i alata koji se koriste za unaprjeđenje proizvodnje. Rad je usredotočen na 6S metodologiju, koja prema Lean kući, uz standardizaciju i Kaizen, čini temelje kuće te predstavlja jedan od početnih alata koji se koriste u transformaciji na sustav upravljanja prema Leanu. 6S je metoda organiziranja radnog prostora prvi put implementirana u Japanu, točnije Toyoti, te se je u početku sastojala od pet faza: sortirati, urediti, očistiti, standardizirati i održati. Kasnije se u Sjedinjenim Američkim Državama proširila na šestu fazu – sigurnost. U radu je zatim opisano tih šest koraka implementacije. Dani su odgovori na pitanja zašto implementirati 6S, od kuda početi kod implementacije i na kraju su predstavljene preporuke za uspješnu implementaciju 6S metode. Navedena su i tri primjera inozemnih poduzeća koja su implementirala 6S u vidu Toyote, Intela i Nikea.

Drugi dio rada bavi se implementacijom 6S metode u poduzeću LPT Prelog. LPT je međimurska tvrtka čija je proizvodnja podijeljena u dva osnovna segmenta poslovanja: proizvodnju žice i žičanih jezgri za madrace te proizvodnju strojeva, opreme i dijelova [18]. 6S metoda implementirana je u potonji segment poslovanja. Implementacija je provedena kroz smjernice koje je tvrtka dobila od sjedišta u SAD-u. Najprije je predstavljen implementacijski tim, a zatim je kroz slike, tablice i obrasce predstavljeno šest koraka implementacije 6S-a u poduzeće. Usto je dan i način prikaza rezultata implementacije 6S-a te ključne dobrobiti koje je implementacija donijela poduzeću.

Ključne riječi: Lean, proizvodnja, implementacija, poduzeće

Summary

The thesis consists of two parts. The first part of the paper deals with the theory of Lean production and 6S method. Lean production is presented through its definition, features and characteristics. The differences between traditional company and Lean company are listed through several elements of company. By the form of a House of Lean there is shown a useful tool that helps in understanding the order in which Lean production should be implemented. The House of Lean consist of foundations, pillars and a roof which consist of methodologies and tools used to improve production. The paper focuses on the 6S methodology, which according to the House of Lean, along with standardization and Kaizen, forms the foundation of the house and is one of the initial tools used in the transformation to a Lean management system. 6S is a method of organizing workspace first implemented in Japan, specifically Toyota, and initially consisted of five phases: sort, set in order, shine, standardize and sustain. It later expanded, in the United States, to the sixth phase which is called safety. Next, the paper describes all six steps of implementation. Also, there are given answers to the questions as why implement 6S, where to start with the implementation and finally there are given recommendations for successful implementation of the 6S method. There are also three examples of foreign companies that have implemented 6S in form of Toyota, Intel and Nike.

The second part of the paper deals with the implementation of the 6S method in the company LPT Prelog. LPT is company stationed in Croatian region Međimurje, whose production is divided into two main production segments: manufacture of wire and wire cores for mattresses and manufacture of machinery, equipment and parts. The 6S method was implemented in the second production segment. Implementation was carried out through guidelines that the company received from its USA headquarters. First was introduced the implementation team, and then are presented, through pictures, tables and forms, the six steps of implementing 6S. In addition, there is shown a way of presenting the results of the implementation of 6S and the key benefits that implementation brought to the company.

Key words: Lean, production, implementation, company

Popis korištenih kratica

M.I.T.	Massachusetts Institute of Technology
MRP	Material Requirements Planning Planiranje potreba za materijalom
JIT	Just In Time Upravno na vrijeme
SAD	Sjedinjene Američke Države
m²	Metar kvadratni
%	Postotak
TPM	Total Productive Maintenance Totalno produktivno održavanje
CNC	Computer Numerical Control Računalno numeričko upravljanje
ISO	International Organization for Standardization Međunarodna organizacija za standardizaciju
h	Sati

Sadržaj

1.	UVOD.....	9
2.	LEAN PROIZVODNJA.....	10
2.1.	Definicija Lean proizvodnje.....	10
2.2.	Obilježja i karakteristike Lean proizvodnje.....	10
2.3.	Lean kuća.....	12
2.3.1.	Temelj Lean kuće.....	13
2.3.2.	Stupovi Lean kuće.....	13
2.3.3.	Krov Lean kuće.....	13
3.	6S METODA.....	14
3.1.	Uvod u metodu.....	14
3.2.	Koraci 6S metode.....	15
3.2.1.	Sortirati (jap. Seiri, eng. Sort).....	16
3.2.2.	Urediti (jap. Seiton, eng. Set in order).....	18
3.2.3.	Očistiti (jap. Seiton, eng. Shine).....	20
3.2.4.	Standardizirati (jap. Seiketsu, eng. Standardize).....	21
3.2.5.	Održati (jap. Shitsuke, eng. Sustain).....	23
3.2.6.	Sigurnost (eng. Safety).....	25
3.3.	Implementacija 6S metode.....	26
3.3.1.	Zašto implementirati 6S?.....	26
3.3.2.	Od kuda početi?.....	28
3.3.3.	Preporuke za uspješnu implementaciju 6S metode.....	28
3.4.	Primjeri inozemnih poduzeća koja su implementirala 6S metodu.....	29
3.4.1.	Toyota.....	29
3.4.2.	Intel.....	29
3.4.3.	Nike.....	30
4.	IMPLEMENTACIJA 6S METODE U PODUZEĆU LPT PRELOG.....	31
4.1.	LPT Prelog.....	31
4.2.	Implementacija 6S metode.....	32
4.2.1.	Smjernice za implementaciju 6S metode u poduzeće LPT Prelog.....	32
4.2.2.	Koraci implementacije 6S metode.....	37
4.2.2.1.	Sortirati.....	38
4.2.2.2.	Urediti.....	40
4.2.2.3.	Očistiti.....	43
4.2.2.4.	Standardizirati.....	45
4.2.2.5.	Održati.....	48
4.2.2.6.	Sigurnost.....	52
4.2.3.	Rezultati implementacije 6S-a.....	55
4.2.3.1.	Što je implementacija 6S-a donijela poduzeću?.....	56
5.	ZAKLJUČAK.....	57
6.	LITERATURA.....	60

1. UVOD

U današnje vrijeme novac se nameće kao najvažniji resurs u poslu. No da li je ta teza ispravna? Ljudi poput Shigeo Shinga, japanskog inženjera i jednog od utemeljitelja suvremene proizvodnje, rekli bi da je to ipak vrijeme [1]. Zašto bi tako odgovorili? Vrijeme je jedini resurs u svijetu poslovanja kojega svi na tržištu imaju jednako (dan svima traje jednako - 24 sata), te je ono jedini resurs koji ne možemo vratiti (novac je resurs kojega možemo povratiti).

Danas se nameće puno alata, metodologija i procesa kojima je za cilj što bolje iskorištenje vremena kao ključnog resursa. U moru tih metoda jedna se posebno ističe – to je 6S metoda. Spomenuta metoda dio je Lean koncepta, a bavi se organizacijom radnog mjesta u cilju što boljeg iskorištenja radnog vremena radnika. Metoda 6S je usmjerena na optimizaciju procesa, što najbolje opisuje citat S. Nakamura - jednog od ljudi koji su doprinijeli formiranju 6S metode kakvu danas znamo, a on je rekao: „Naš ključni zadatak je da radimo dobre proizvode sigurno, jeftino i brzo. Trebamo težiti stvaranju radnog prostora kojeg sa ponosom možemo pokazati svojoj djeci. Osnova dobrog rada je održavanje razvoja ljudskih resursa na visokom nivou“ [2].

Dobra organizacija radnog mjesta je ključna tema upravljanja vremenom i preduvjet za učinkovitost. Dobro organizirano radno mjesto sprječava gubitak vremena u pronalaženju stvari potrebnih za rad, pogrešnu komunikaciju, nesporazume oko upravljanja dokumentima itd. Mnogo se vremena nepotrebno izgubi na traženje „nečega“ što je sigurno tu, ali ga satima ne možemo pronaći. Ne postoji „kreativni nered“ kao afirmativna kategorija ponašanja – to je samo zavaravanje i pravdanje za neorganiziranost.



Slika 1. Primjer neorganiziranog radnog mjesta [3]

2. LEAN PROIZVODNJA

2.1. Definicija Lean proizvodnje

Lean proizvodnja (hrv. „vitka“ proizvodnja) drugačiji je pristup filozofiji kvalitete koji uključuje stalno poboljšanje procesa i maksimalnu orijentiranost prema zahtjevima kupca. Iako njegovi rezultati nisu vidljivi preko noći Lean pristup ima nekoliko važnih blagodati za organizaciju [4].

Termin Lean su definirala dva profesora sa M.I.T.-a (Massachusetts Institute of Technology) James P. Womack i Daniel T. Jones 1992. godine u knjizi „The Machine That Changed the World“. Pojam Lean zamjenjuje skup principa i mjera za efektivno i efikasno planiranje, pripremu, izradu i kontrolu u lancu koji sudjeluje u stvaranju novih vrijednosti u industrijskim sustavima [5].

2.2. Obilježja i karakteristike Lean proizvodnje

Glavne značajke Lean proizvodnje su:

- × pravovremenost isporuka,
- × fleksibilnost i pripravnost na zahtjeve tržišta,
- × smanjenje kapitala vezanog u zalihama,
- × poboljšanje protočnosti procesa,
- × eliminacija aktivnosti koje ne dodaju vrijednost,
- × bolja iskorištenost ljudskih resursa,
- × neprestano povećanje znanja,
- × promjena kulture organizacije,
- × poboljšanje kvalitete i zadovoljstvo kupca,
- × poboljšanje organizacije rada i zadovoljstvo zaposlenika i
- × brže postizanje operativne izvrsnosti [6]

Sustav upravljanja „vitkom“ proizvodnjom jest prijelaz s proizvodne filozofije Sjedinjenih Američkih Država, odnosno MRP (Material Requirements Planning) sustava, u kojem su dopuštene zalihe, pogreške i stvaranje određene sigurnosti pomoću sigurnosnih zaliha određenog materijala, na Japansku proizvodnu filozofiju JIT (Just In Time). „Vitka“ proizvodnja je filozofija koja se temelji na racionalizaciji proizvodnje. Potrebno je racionalizirati zalihe, trajanje pojedinih operacija, vrijeme transporta i proces proizvodnje. Na taj se način postiže „vitka“

proizvodnja, odnosno proizvodnja u kojoj su smanjeni troškovi, a koja ujedno zadovoljava potrebe i zahtjeve kupaca. Takva proizvodnja zahtjeva isključivo rad po narudžbi za poznatog kupca, pouzdanog dobavljača i prilagodljivu proizvodnju s visokorazvijenom tehnologijom [7].

Razlike između tradicionalnog i Lean poduzeća prikazane su tablicom 1:

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

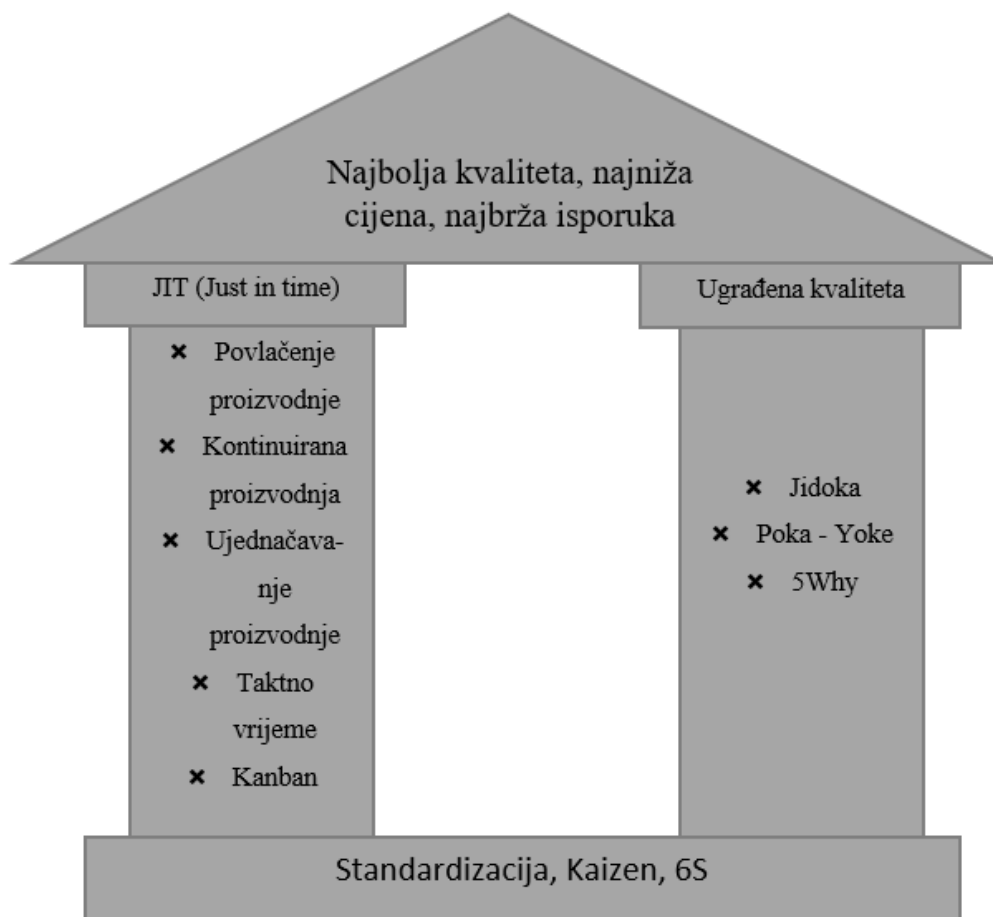
Tablica 1. Razlika između tradicionalnog i Lean poduzeća

Jednako kao i sve filozofije u poslovanju, odnosno upravljanju kvalitetom, Lean pristup ima svoje prednosti i nedostatke. U osnovi se prednosti svode na smanjenje troškova pri odvijanju procesa, povećanju efikasnosti i kvalitete, odnosno stvaranju dodatne vrijednosti za kupca. Međutim, uz očite prednosti Lean proizvodnja ima i nekoliko nedostataka. U prvom redu nedostaci su vezani uz manju inovativnost u osmišljavanju novih procesa pošto je ova filozofija usmjerena na poboljšavanje postojećih. Osim toga, naponi ovakvog pristupa u proizvodnji nisu vidljivi preko noći i često je potrebno duže vrijeme kako bi se pojavili prvi znakovi poboljšanja [4].

2.3. Lean kuća

Lean kuća je koristan alat koji pomaže pri razumijevanju redoslijeda u kojem se Lean proizvodnja implementira. Riječ „kuća“ se koristi kako bi se lakše ilustriralo kako izgraditi strukturu koja sam sebe podupire. Prvo dolaze temelji, slijede zidovi i na kraju dolazi krov.

Oblik kuće ima simbolično značenje jer gradnja kuće kreće od temelja, a kuća će biti snažna i izdržljiva ako su joj sastavni dijelovi dovoljno snažni i izgrađeni pravilnim redoslijedom [25]. Lean kuća se tako sastoji od temelja koje čine standardizacija, Kaizen i 6S. Krov kuće predstavlja ciljeve proizvodnje kojima se teži (najbolja kvaliteta, najniža cijena i najkraće vrijeme proizvodnje), a krov nose stupovi: JIT (Just in time) i alati koji osiguravaju kvalitetu (Jidoka, Poka-Yoke i 5Why). Grafički prikaz Lean kuće (Slika 2) evoluirao je kroz godine razvoja i primjene. Kako se sustav razvija i sve više širi, pojavljuje se sve više pojmova, metoda i alata.



Slika 2. Lean kuća

2.3.1. Temelj Lean kuće

Čvrsti temelj osnovica je uspješne implementacije Lean proizvodnje. Rezultat toga je bolja kvaliteta, brža isporuka proizvoda ili usluga te zadovoljstvo kupca [21].

Temelj Lean kuće uključuje:

1. Ljude i svrhu
2. Standardizacija, Kaizen i 6S

Prvi dio temelja zahtijeva ljude i svrhu. Potrebno je jako vodstvo, angažman svakog zaposlenika, uzajamno povjerenje i jasan cilj. Bez toga temelj će se raspasti. Drugi dio temelja zahtijeva stabilnost i standardizaciju. To je dio koji omogućuje da se rad u poduzeću obavlja na pravi način, svaki put. To je naročito važno jer je nemoguće održavati poboljšanje bez stabilnih procesa. Cilj postavljanja čvrstog temelja je poboljšanje sigurnosti na radu, uključivanje svih radnika i prilagođavanje radnika na proces promjena [21].

2.3.2. Stupovi Lean kuće

Stupove Lean kuće čine:

1. Just In Time
2. Jidoka
3. Poka – Yoke
4. 5Why

Svrha stupova je optimizirati proizvodnju i kvalitetu. Optimizacija proizvodnje je neophodna za osiguravanje isplativih, učinkovitih operacija, dok optimizacija kvalitete osigurava da proširena proizvodnja nije potraćena na loše rezultate [21].

2.3.3. Krov Lean kuće

Krov Lean kuće predstavlja cilj koji je orijentiran prema kupcu. Cilj se obično definira kao postizanje maksimalne vrijednosti u najkraćem održivom vremenu, a istovremeno se pružaju najveća vrijednost i kvaliteta kupcima, ljudima i društvu.

3. 6S METODA

3.1. Uvod u metodu

Prema Lean kući 6S, uz standardizaciju i Kaizen, čini temelje kuće te predstavlja jedan od početnih alata koji se koriste u transformaciji na sustav upravljanja prema Leanu. 6S je okrenut prema organizaciji radnog mjesta i radnog okruženja, pripremi za proizvodnju, ergonomičnosti i učinkovitosti u organizaciji proizvodnje.

U svakoj proizvodnji nameće se potreba za uređenjem i kasnijim održavanjem radnog mjesta i radnog okruženja urednim, čistim i ugodnim za rad. No, ono se ne događa samo od sebe, a kada se i dogodi podložno je promjenama koje postupno dovode do neurednosti, pretrpanosti, nesustavnog pristupa, što sve onemogućava učinkovit rad i postizanje očekivanih poboljšanja kako proizvoda tako i procesa [7]. Primjenom sustavnog pristupa, u ovom slučaju to je 6S metoda, omogućava se da se svi nepotrebni predmeti na radnom mjestu uklone, te se osigurava da radno mjesto bude uredno i čisto. Nadalje, doprinosi se spoznaji što se, kako i kada radi, što u nesređenom okruženju često i nije slučaj [7]. Ova metodologija se često banalizira i prevodi kao „standardizirano čišćenje“, no ona je u svakom slučaju mnogo više od toga. 6S je filozofija načina organizacije, vođenja radnog prostora i radnih zadataka s ciljem poboljšanja efikasnosti eliminacijom gubitaka, poboljšanja rasta i redukcije složenih procesa [5].

6S je metoda organiziranja radnog prostora. Ključne mete 6S metode su moral radnog prostora i efikasnost. Afirmacija 6S metode podrazumijeva određivanje/postavljanje zadataka u lokaciji radnog mjesta i eliminaciju vremena potrebnog za traženje stvari. Također, brzo je uočljivo, ako nešto nedostaje u radnom prostoru. 6S pobornici vjeruju da prednosti ove metode dolaze iz odlučivanja šta treba biti sačuvano, gdje treba biti sačuvano i kako treba biti sačuvano. Ovaj proces donošenja odluka uglavnom dolazi iz razgovora o standardizaciji koji stvara jasno razumijevanje između zaposlenika na to kako bi se posao trebao odraditi, te također usađuje osjećaj pripadnosti svakom zaposleniku. Isto tako značajna razlika između 6S metode i „standardiziranog čišćenja“ je efikasna organizacija alata unutar radnog mjesta, ovdje je ključni koncept položaj stvari ili aktivnosti koje se tiču povećanja radnog protoka, npr. dodaci/alati se trebaju nalaziti tamo gdje se koriste, te radnici ne smiju tražiti alate neophodne za obavljanje posla [9].

3.2. Koraci 6S metode

Metoda je prvi put implementirana u japanskoj firmi Toyota Motor Corporation. U početku metoda se sastojala od pet koraka. Pet ključnih riječi 5S metodologije zapravo predstavlja pet faza implementacije i prema njima je sama metodologija dobila ime, a to su [8]:

FAZA	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

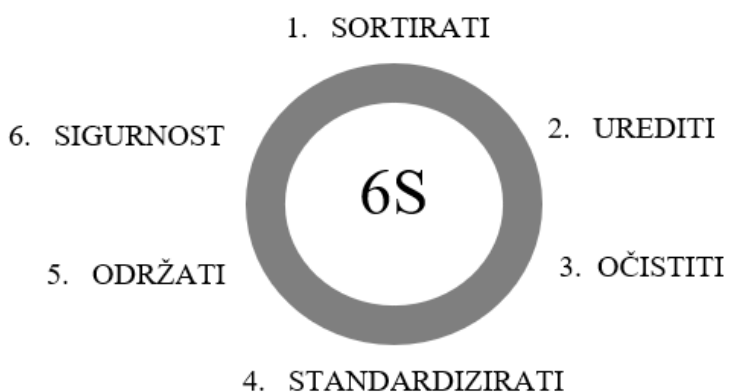
Tablica 2. Koraci 5S metode

U Sjedinjenim Američkim Državama 5S se proširio obuhvaćajući sigurnost kao šesti element. Stoga se može govoriti o 6S metodi ili 5S + SIGURNOST.

FAZA	ENGLESKI NAZIV	HRVATSKI NAZIV
6.	Safety	Sigurnost

Tablica 3. Šesti korak 6S metode

Koraci 6S metode prikazani su slikom 3.



Slika 3. Koraci 6S metode

3.2.1. Sortirati (jap. *Seiri*, eng. *Sort*)

Sortiranje čini prvu fazu u provedbi 6S metodologije. Osnovna aktivnost u ovoj fazi je odvajanje onoga što je nužno potrebno za obavljanje dnevnih radnih zadataka od onoga što je nepotrebno [8].

Kod provedbe sortiranja metoda 6S prepoznaje nekoliko osnovnih koraka. Ti koraci su:

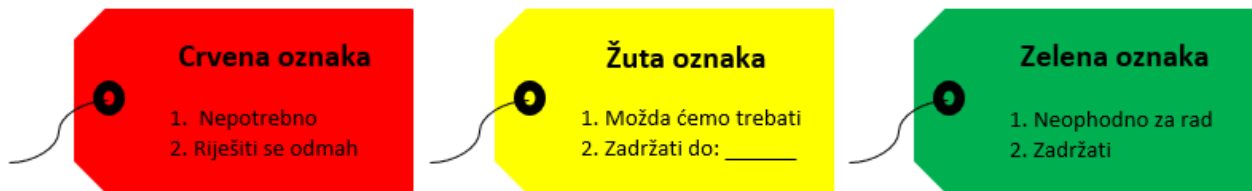
- × Utvrditi kriterije i objasniti postupanje s artiklima.
- × Zaposlenicima dodijeliti područje odgovornosti.
- × Sprovesti akciju „crveni karton“.
- × Identificirati potrebne i nepotrebne artikle.
- × Premjestiti nepotrebne stvari u predviđenu zonu.
- × Održati „rasprodaju“.
- × Sprovesti početno čišćenje [8].

Dakle, potrebno je identificirati sve što je potrebno za funkcioniranje procesa ili za izvođenje pojedine operacije ili zadatka. Prepoznavanjem onoga što je potrebno prepoznaju se i oni predmeti koji jesu na radnom mjestu, a nisu potrebni. Takve je, nepotrebne alate, opremu, dijelove, dosjee, mape, procedure, namještaj te ostale predmete iz radnog okruženja potrebno ukloniti. Uklanjanjem nepotrebni artikala olakšava se pristup svemu onome što je na radnom mjestu neophodno [8].

Prilikom provođenja prve faze tim se treba voditi logikom „Kada niste sigurni treba li vam nešto ili ne, ne treba vam.“ Proces sortiranja uključuje i obilazak radnog mjesta i označavanje svih nepotrebni stvari i alata crvenim oznakama – crvenim kartonima (eng. *red tag*).

Žutim oznakama (eng. *yellow tag*) označavaju se predmeti koji će se možda koristiti ili se rijetko koriste na tom radnom mjestu. Takve predmete potrebno je premjestiti na mjesto gdje neće ometati svakodnevni rad. Nakon nekog vremena ti predmeti opet se pregledavaju te se utvrđuje da li će se oni zadržati ili u potpunosti maknuti sa radnog mjesta.

Zelenim oznakama (eng. *green tag*) označavaju se predmeti neophodni za pregledano radno mjesto te oni ostaju na njemu (Slika 4).



Slika 4. Crvene, žute i zelene oznake (kartoni)

U radnom prostoru istovremeno je potrebno odrediti mjesto gdje će sve stvari označene crvenom oznakom biti smještene – *red tag* područje. Na to mjesto odlažu se stvari koje su korisne, ali nepotrebne na konkretnom radnom mjestu tako da ostali djelatnici mogu uzeti te stvari ukoliko su im potrebne. Mjesto mora biti jasno označeno kako bi svi razumjeli čemu ono služi. Potrebno je definirati koliko dugo nepotrebne stvari mogu ostati u tom području nakon čega se potpuno uklanjaju. Stvari koje su potpuno nepotrebne, odmah se uklanjaju bez prethodnog pohranjivanja u *red tag* područje (Slika 5) [8].



Slika 5. Red tag područje [10]

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

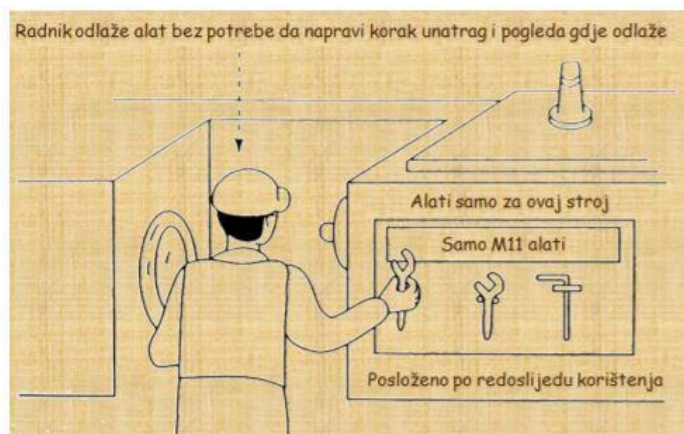
- ✘ Tvornica postaje pretrpana i teško se u njoj radi.
- ✘ Troši se vrijeme za traženje materijala, dijelova i alata.
- ✘ Materijal se gomila na policama i ormarima koji se nalaze u pogonu.
- ✘ Nepotrebni inventar i proizvodna oprema se održavaju bez potrebe.
- ✘ Nepotrebna proizvodna oprema otežava postizanje poboljšanja u tijeku odvijanja procesa [8].

3.2.2. Urediti (jap. *Seiton*, eng. *Set in order*)

Slijedeći korak u provedbi 6S metode je uređivanje, slaganje ili stavljanje u red (ovisno o literaturi). Uređivanje se provodi tek kada je sortiranje završeno. Nema smisla provoditi slaganje nepotrebnih predmeta na radnom mjestu. Isto tako, mali je napredak ako se provodi samo sortiranje, a izostane uređivanje radnog mjesta.

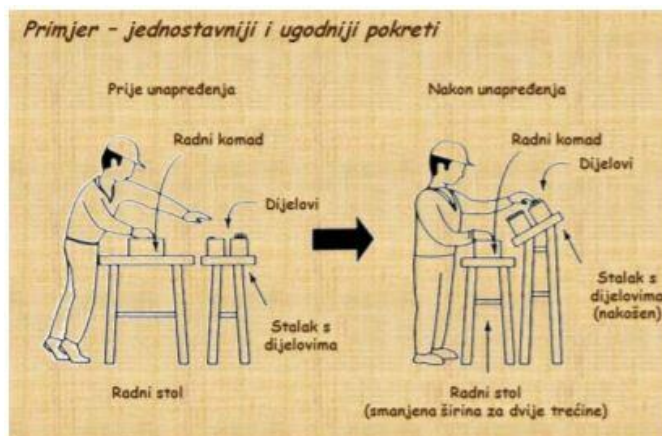
Uređivanje se implementira u dva osnovna koraka:

U prvom koraku je potrebno odrediti poziciju/mjesto za sve ono što je prepoznato kao potrebno (stvari označene zelenom oznakom). Najbolji način je pokušati organizirati predmete na radnom mjestu prema očekivanoj učestalosti upotrebe ili redoslijedu korištenja, primjer toga dan je slikom 6 gdje radnik odlaže alat bez potrebe da napravi korak unatrag i pogleda gdje odlaže alat [8].



Slika 6. Alati organizirani prema redoslijedu korištenja [8]

Potrebno je u obzir uzeti i ergonomska obilježja radnog mjesta. Pri tome se, prije svega teži pojednostaviti i olakšati obavljanje radnih aktivnosti, kao što je prikazano slikom 7.



Slika 7. Alati organizirani prema ergonomskim obilježjima radnog mjesta [8]

U drugom se koraku postupak uređivanja radnog mjesta provodi na način da se svemu što se na radnom mjestu nalazi pronađe odgovarajuća pozicija, te da se na odgovarajući način označi pozicija tako da BILO TKO može pospremiti radno mjesto. Uvođenje vizualnih pomagala dobra je praksa kojom se poboljšava i olakšava slaganje. Često se koristi označavanje bojom, primjerice pozicija na podu, zidu ili prolazima. Primjer toga je slika 8. Uređivanjem i označavanjem doprinosi se i tzv. vizualnoj kontroli. Vizualnom kontrolom se na prvi pogled, može utvrditi na koji se način posao mora obaviti. Primjerice, kada je primijenjena vizualna kontrola, svaki predmet ima samo jednu poziciju na koju se može odložiti, i ta pozicija je odmah vidljiva i prepoznatljiva svima, a ne samo radniku na tom radnom mjestu [8].



Slika 8. Predmeti odloženi na pripadajuće označena mjesta [10]

Osnovni koraci koji se preporučaju da bi se pojednostavilo slaganje su:

- × Identificirati neophodnu opremu i zalihe.
- × Odrediti lokaciju za svaki artikl.
- × Ocrtati lokacije opreme, zaliha, zajedničkih zona, sigurnosnih zona.
- × Razraditi osjenčane ploče.
- × Šifrirati/označiti potrebne artikle.
- × Odrediti potrebne količine.
- × Dokumentirati raspored radnog mjesta, opreme i zaliha [8].

Kod ovog koraka je potrebno naglasiti da je aktivna uloga zaposlenika na radnom mjestu ključna za uspjeh.

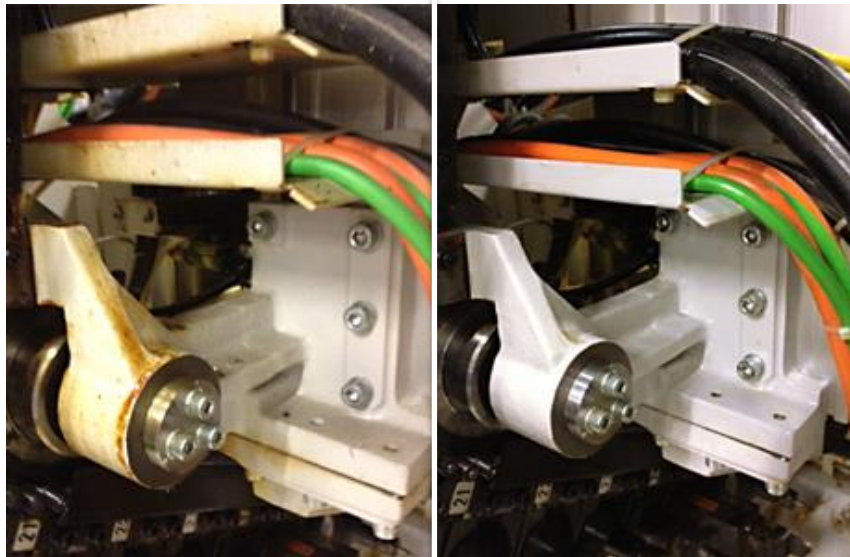
3.2.3. Očistiti (jap. *Seiton*, eng. *Shine*)

Nakon odrađenog sortiranja i uređivanja, radno mjesto je formirano te preostaje njegovo čišćenje na dnevnoj bazi. Neophodno je provoditi dnevna čišćenja i preglede radnog okruženja i opreme kako bi se utvrdilo stanje i postojanje potrebe za korektivnim i preventivnim aktivnostima [8].

Čišćenje je potrebno provoditi iz dva osnovna razloga:

- ✘ Učiniti radno mjesto čistim i urednim te ugodnim i poželjnim za rad.
- ✘ Držati sve u pripravnim stanju tako da bude spremno za uporabu u svakom trenutku.

Nastoji se godišnja ili sezonska spremanja i čišćenja zamijeniti svakodnevnim spremanjem i čišćenjem kako bi radno mjesto, strojevi alati i oprema bili spremni za uporabu čitavo vrijeme.



Slika 9. Stroj prije i nakon čišćenja [12]

Osnovni koraci u provedbi spremanja su:

- ✘ Odrediti što će se provjeravati.
- ✘ Odredite zadovoljavajuću razinu čistoće.
- ✘ Odredite odgovarajuće vizualne pokazatelje čistoće.
- ✘ Označite potrebnu opremu.
- ✘ Utvrdite „tko i kada“ plan čišćenja.
- ✘ Izvodite dnevno čišćenje i preglede [8].

Svakodnevno, prema dogovorenom planu, čišćenje izvršavaju zaposlenici na radnom mjestu.

3.2.4. Standardizirati (jap. *Seiketsu*, eng. *Standardize*)

Standardizacija ili usklađivanje je potrebno (ali nedovoljno) za svladati prirodnu težnju prema nemarnosti i vraćanju starim (pogotovo lošim) navikama nakon postizanja referentnog stanja. Vrlo je važno ne dopustiti da se uspjesi koji su postignuti u prethodne tri faze izgube ili umanje tokom provođenja standardizacije [13]. Osnovna svrha provedbe ove faze 6S metode je u sustavnom definiranju i podržavanju ostvarivanja prva tri S-a, tj. sortiranja, uređivanja i čišćenja, te osiguravanja njihovog svakodnevnog i potpunog izvršavanja [8].

Standardizacija podrazumijeva rad s timom na takav način da se svi članovi tima slože s implementacijom novog načina rada te ga prihvate kao normalni način rada od trenutka uvođenja pa na dalje. Neke od točaka za pomoć pri provođenju standardizacije su:

- ✘ Zabilježiti sve procedure provedene u prve tri faze i učiniti ih dijelom svakodnevne rutine.
- ✘ Koristiti vizualna pomagala i vizualni management (ploče, označene police, različite boje i slično) što više moguće iz razloga što će to isticati devijacije u zadanom rasporedu stvari, kao što je to prikazano slikom 10.
- ✘ Zakazati 6S aktivnosti što je češće moguće.
- ✘ Razmotriti i uvesti službeni 6S sporazum koji navodi sva očekivanja, uloge i odgovornosti prije početka implementacije programa (primjer lista za nadzor provođenja 6S metodologije prikazan je slikom 11) [14].



Slika 10. Standardne boje za označivanje mjesta [20]

6S NADZOR		Ocjena A: Izvrstan rezultat Ocjena B: 1 do 2 uočena problema Ocjena C: 3 ili više uočenih problema			
Kategorija	Provjera	Ocjenjivanje			Napomena
		A	B	C	
Sortirati	Razlikovati između potrebnog i nepotrebnog				
	Da li je sve nepotrebno uklonjeno?				
	Da li je sve preostalo uredno posloženo?				
	Da li su prolazi i radni prostori jasno označeni?				
	Da li su nepotrebne stvari spremljene na prikladno mjesto?				
	Da li postoji procedura za trajno rješavanje nepotrebnoća?				
Urediti	Mjesto za sve i na svome mjestu				
	Da li postoji jasno označeno mjesto za sve potrebno?				
	Da li je sve na svome mjestu?				
	Da li su procedure i postignuća lako prepoznatljivi?				
	Da li je jednostavno uočiti što gdje pripada?				
	Da li se stvari pravilno odlažu nakon upotrebe?				
Očistiti	Čišćenje i utvrđivanje načina za održavanje čistoće				
	Da li je radni prostor čist?				
	Da li se oprema održava čistom?				
	Da li su sredstva za čišćenje lako dostupna?				
	Da li su upute i rasporedi čišćenja jasno istaknuti?				
	Da li su linije za označavanje prostora čiste i neprekinute?				
	Da li se čišćenje koristi i kao vrsta nadzora?				
Standardizirati	Učiniti 6S procedure jasne i važeće				
	Da li su sve potrebne informacije jasno istaknute?				
	Da li su sve procedure poznate i jasno istaknute?				
	Da li na radnom mjestu postoji list provjere?				
	Da li na radnom mjestu postoji 6S mapa?				
Održati	Pridržavanje pravila i unaprjeđivanje				
	Da li se svi pridržavaju standardnih procedura?				
	Da li se pridržava provedba metode crvenih kartona?				
	Da li su osobne stvari složene uredno?				
Sigurnost	Sigurnost na radnom mjestu				
	Da li su sva područja opasnosti označena?				
	Da li zaposlenici koriste osobnu zaštitnu opremu kada je to potrebno?				
	Da li između opreme postoji adekvatni prostor?				

Slika 11. Primjer standardiziranog lista za nadzor provođenja 6S metode

Nakon uspješno provedenog četvrtog koraka 6S metode, standardizacije, svi zaposlenici točno znaju što se od njih očekuje, te koji su njihovi zadaci.

3.2.5. Održati (jap. *Shitsuke*, eng. *Sustain*)

Slijedeći korak 6S-a podrazumijeva održavanje stečenog stanja i daljnje poboljšavanje. Pod pojmom održavanja misli se na stjecanje navike. Usvojiti 6S aktivnosti kao nešto normalno i, samo po sebi, prihvatljivo. U ovoj se fazi promovira „Planiraj-napravi-provjeri-djeluj“ pristup ili tzv. Demingov krug.

Bez održavanja odnosno bez usvajanja ove 6S aktivnosti, sve postignuto u prethodnim koracima 6S metode vrlo brzo će nestati i stvari će se vratiti u prvobitno stanje.

Rezultati implementacije održavanja, za razliku od prethodnih koraka 6S-a, nisu odmah vidljivi i nisu jednostavno mjerljivi. Održavanje se najviše očituje u ponašanju zaposlenika. Implementacija održavanja jedan je od težih, ako ne i najteži zadatak u implementaciji 6S metode [8]. U implementaciji održavanja sugerira se stvaranje poticajnih uvjeta, primjerice, na način da se:

- × Naglašava važnost i značaj 6S-a.
- × Osigura dovoljno vremena za 6S.
- × Osigura/dobije kontinuirana potpora vodstva.
- × Nagradi postignuto.
- × Stvori pozitivno ozračje, zadovoljstvo, motiviranost, ... [8]

Neki od primjera promoviranja 6S-a jesu:

- × 6S slogani ili parole,
- × 6S poster (Slika 12),
- × 6S foto izložbe i oglasne ploče,
- × 6S list,
- × 6S džepni priručnici,
- × 6S mjesec ...[8]

Sugerirani koraci u implementaciji održavanja:

- × Odrediti 6S postignuća.
- × Izvoditi rutinske preglede, uključujući fotografiranje.
- × Analizirati rezultate rutinskih pregleda.
- × Mjeriti i planirati stalni napredak [8]



Slika 12. Primjer postera korišten u tvrtki CIMOS [8]

Mnoge organizacije ne uspijevaju provesti petu fazu 6S procesa iako su vrlo uspješno provele prethodne četiri faze. Kultura odnosno način razmišljanja ljudi unutar organizacije uvelike utječe na uspjeh ove faze. Potrebno je mnogo predanog rada i upornosti kako bi se provela peta faza odnosno kako bi se održala cjelokupna 6S metodologija [15].

3.2.6. Sigurnost (eng. *Safety*)

U današnje vrijeme 6S se počeo širiti obuhvaćajući sigurnost kao šesti element prvo u SAD-u, a poslije se proširio na ostale dijelove svijeta. Iz samog naziva lako se može iščitati misao vodilja, međutim sama metodologija kako je prikazivana nije potpuno jasna i ne predstavlja neku veliku novinu u odnosu na sigurnost kakvu poznajemo. Stoga je proširenje postojećeg 6S alata i na sigurnost potrebno provesti u nekoliko koraka [16].

Prvi osnovni korak i glavni preduvjet za proširivanje na 6S je da je alat 5S već implementiran, a to znači da je razrađena metodologija, provedena edukacija sudionika i da se procesima upravlja na način kako to predmetni alat i predviđa [16].

Drugi korak sastoji se od toga se jasno shvate poveznice između sigurnosti i svakog od S elemenata i kako izostanak bilo kojeg od S elemenata utječe na sigurnost [16].

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. Takvo neuredno mjesto rada onda utječe na ergonomiju, kretanje, čimbenike radne okoline i dr. Razbacan i neselektiran alat povećava rizik od mehaničkih opasnosti (ubodi, porezotine i sl.) [16].

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 (uredi) podrazumijeva da je sve potrebno složeno i uskladišteno na prihvatljiv (siguran) način. Npr. moguće je da su alati i materijali složeni do stabilne visine odnosno ako nisu slagani na način da se teži i veći predmeti 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 najvišim ili najnižim policama, onda postoje povećani rizici povezani s ergonomijom odnosno naporom [16].

Jednako kao i za prva dva S elementa, potrebno je napraviti i s ostalima. Za uspješno provođenje ovakvih i sličnih aktivnosti, jako je važna upornost, stručnost i razumijevanje svih osoba koje su uključene u implementaciju i transformaciju sustava, a nužan je i pozitivan stav poslodavca i tima za implementaciju.

3.3. Implementacija 6S metode

3.3.1. Zašto implementirati 6S?

Iako je primarno postala popularna u automobilske industriji, nakon uspješne primjene u Toyoti u 80-im godinama prošlog stoljeća, 6S metodologija ima svoju široku primjenu u raznim industrijama i segmentima poslovanja kroz prilagodbu i modifikacije alata [17].

Zasigurno, 6S metoda omogućava sustavan pristup aktivnostima uređenja i upravljanja radnim okruženjem. Osnovne prednosti koje se mogu prepoznati i ostvariti uvođenjem 6S metode su:

- ✘ Kraće vrijeme prelaska s jednog proizvoda na drugi.
- ✘ Manja mogućnost pogreške u radu = viša razina kvalitete proizvoda.
- ✘ Uklonjen nepotreban inventar, više slobodnog prostora, manje čekanja na transport, traženja opreme, nepotrebnih kretnji i dr.
- ✘ Isporuke na vrijeme, zadovoljavanje postavljenih rokova.
- ✘ Smanjenje povreda uslijed zatrpanih prolaza, neurednog skladištenja na povišenim mjestima, masne i prljave proizvodne opreme i dr.
- ✘ Zadovoljniji kupac uslijed povišene kvalitete proizvoda i isporuke u dogovorenim rokovima.
- ✘ Povećana sigurnost, motivacija i moral zaposlenika.
- ✘ Duži vijek trajanja opreme i alata [8].

Mjerenje i praćenje napretka u ostvarivanju ciljeva 6S metode i postizanja visoke razine upravljanja radnim okruženjima provodi se na različite načine. Matrica postignuća, prikazana u nastavku tablicom 4, jedan je od jednostavnijih načina [8].

RAZINA 5 Neprekidno unapređujemo!	Identificirana su područja s problemom čistoće te su primijenjene preventivne akcije.	Do potrebnih predmeta se može doći za manje od 30 s uz minimalno pokreta.	Utvrđeni su mogući problemi te dokumentirane preventivne aktivnosti.	Provjerene metode razmještaja su općeprihvaćene i u uporabi.	Stvarni uzroci su uklonjeni, provode se preventivne mjere.
RAZINA 4 Jesmo li pouzdani?	Rasporedi i odgovornosti za čišćenje su definirani i primijenjeni.	Potrebni predmeti su posloženi u skladu s učestalošću korištenja.	Čišćenje, nadziranje i slaganje radnog prostora provodi se svakodnevno.	Primjenjuju se provjerene praktične metode razmještaja na radnom mjestu.	Izvori i učestalost problema su utvrđeni, primjenjuju se korektivne mjere.
RAZINA 3 Idemo vizualno!	Početno čišćenje je provedeno, izvori onečišćenja poznati i sanirani.	Mjesta i količine pojedinih potrebnih predmeta su jasno označena.	Vizualne kontrole i pokazatelji postavljeni i označeni.	Dokumentirani su dogovori o označavanju, količinama i nadziranju.	Tim provodi redovite provjere kako bi osigurao odvijanje 6S aktivnosti.
RAZINA 2 Što je osnovno?	Utvrđeno je što je potrebno, a što ne. Nepotrebno je uklonjeno s radnog mjesta.	Potrebni predmeti su posloženi na radnom mjestu.	Bitna područja označena su za nadziranje, a definirana je i potrebna razina čistoće	Tim je dokumentirao razmještaj i metode nadziranja na radnom mjestu.	Utvrđena je početna 6S razina i prikazana u radnom prostoru.
RAZINA 1 Tek smo počeli...	Na radnom mjestu je potrebno i nepotrebno.	Predmeti su „razbacani“ po radnom mjestu.	Bitna područja za čišćenje nisu utvrđena niti označena.	Razmještaj i metode nadziranja se ne primjenjuju uvijek, te nisu dokumentirane.	Provjere radnih prostora ne provode se sustavno i nema 6S pokazatelja.
	SORTIRANJE	UREĐIVANJE	ČIŠĆENJE	STANDARDIZIRANJE	ODRŽAVANJE

Tablica 4. Matrica mjerenja i praćenja napretka u ostvarivanju ciljeva 6S metode

3.3.2. Od kuda početi?

Kada se krene u implementaciju 6S-a kao jednog od najjednostavnijih alata u postizanju izvrsnosti u proizvodnji, ali i kompletnom poduzeću, treba voditi računa da se radi o cikličkom procesu. Naime, koncept kontinuiranih poboljšanja podrazumijeva stalno ponavljanje koraka i pronalaženje novih prostora za poboljšanje i unapređenje. Stoga je preduvjet stvoriti organizacijsku kulturu koja će prihvatiti alat 6S kao dio svakodnevnice, a ne dodatno opterećenje zaposlenicima [17].

3.3.3. Preporuke za uspješnu implementaciju 6S metode

Iako je ovaj alat vrlo jednostavan i praktičan za primjenu u proizvodnim tvrtkama, vrlo je važna organizacijska kultura te angažiranost zaposlenika na projektu. Stoga se predlaže formirati međufunkcijski tim koji će biti zadužen za implementaciju metodologije jer samo tako ona može doprinijeti svim prednostima [17].

Može se reći da je ova metodologija izvrstan pristup poboljšanjima budući da je jednostavna, a njezina implementacija ne iziskuje velike troškove. U nastavku je dano nekoliko preporuka za kvalitetnu implementaciju 6S metode:

- ✘ savjesnost, spremnost i angažiranost svih zaposlenika,
- ✘ podrška uprave i top managementa,
- ✘ formiranje multifunkcijskog tima,
- ✘ edukacija i upoznavanje svih zaposlenika sa metodologijom i načinom primjene,
- ✘ izrada jasnog plana za provođenje svih 6 koraka,
- ✘ vizualizacija ostvarenja i rezultata svake faze,
- ✘ cikličko ponavljanje kako bi koraci postali svakodnevna rutina [17].

Samo dosljednošću i održivošću, 6S metodologija može ostvariti sve svoje prednosti implementacije u segmentima poslovanja.

3.4. Primjeri inozemnih poduzeća koja su implementirala 6S metodu

3.4.1. Toyota

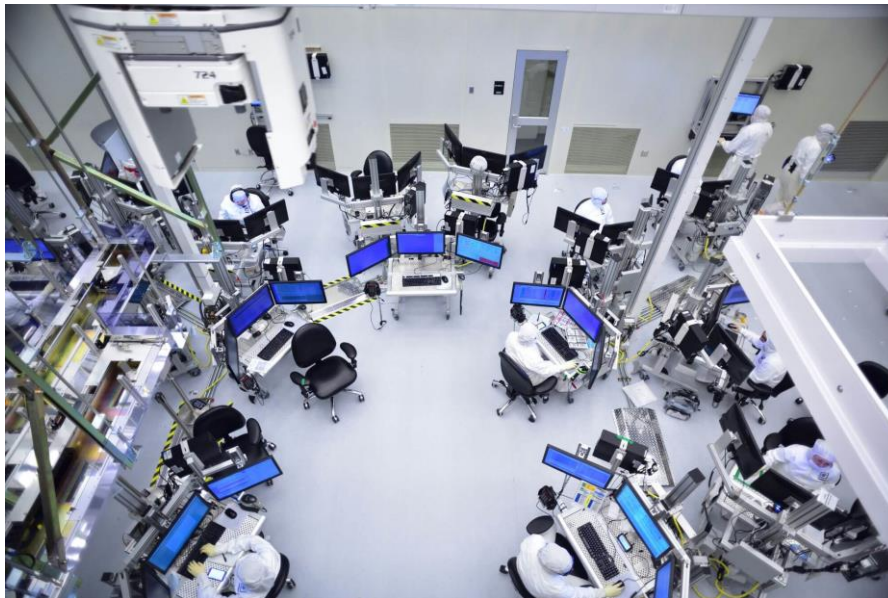
Automobilski div bio je prva kompanija koja je usvojila Lean i 6S metodologiju u svojim proizvodnim procesima. Ne samo da su uspjeli ukloniti otpad, već su savladali i tehnike potrebne za minimiziranje neispravnih proizvoda koji ne zadovoljavaju potrebe kupaca. Osim 6S-a, Toyota radi s dva osnovna alata koja omogućavaju postizanje njihovih ciljeva. Prvi alat je nazvan Jidoka, što se otprilike prevodi kao „mehanizacija uz pomoć ljudi“. To znači da, iako su neki aspekti posla automatizirani, ljudi stalno provjeravaju kvalitetu proizvoda. Drugi alat poznat je pod nazivom Just In Time ili JIT. On osigurava da se sljedeći korak procesa započne tek nakon što se dovrši prethodni. Na taj način neće se izvoditi dodatni i nepotrebni radovi. Toyota je utrla put koji deseci drugih tvrtki danas slijedi.



Slika 13. Proizvodni pogon Toyote [22]

3.4.2. Intel

Poznat po svojim računalnim procesorima, Intel je implementirao Lean i 6S tehnike proizvodnje kako bi pružio što kvalitetniji proizvod industriji koja dozvoljava nula grešaka. Ove metodologije pomogle su smanjiti vrijeme potrebno da mikročip dođe do tvornice sa više od tri mjeseca na manje od deset dana. Uz tako precizne i napredne proizvode, Intel je brzo shvatio da proizvodnja veće količine niže kvalitete nije način za povećanje dobiti i povećanja zadovoljstva kupaca. Umjesto toga, primjenom kontrole kvalitete i tehnikama smanjenja otpada, obje strane imaju koristi. Navedeno je još više istinito u tehnološkoj industriji gdje se proizvodi mijenjaju i nadograđuju vrlo često.



Slika 14. Proizvodni pogon Intela [23]

3.4.3. Nike

Poznati sportski brend također je implementirao Lean i 6S metodologiju u svoju proizvodnju odjeće, obuće i opreme. Kao i druge tvrtke, Nike je vidio manje otpada i veću vrijednost za kupca, ali i neke nepredviđene koristi. Pokazalo se da su Lean, ali i 6S smanjili lošu radnu praksu u njihovim pogonima za čak petnaest posto. To je uglavnom zbog 6S-a koji radnike „cijeni“ više nego prethodne radne prakse. Dana je značajnija vrijednost zaposleniku i njegovom radnom okruženju, a zauzvrat je dobivena veća korist za poduzeće.



Slika 15. Proizvodni pogon Nikea [24]

4. IMPLEMENTACIJA 6S METODE U PODUZEĆU LPT PRELOG

4.1. LPT Prelog

LPT društvo s ograničenom odgovornošću, osnovano je 2000. godine kao tvrtka kćer multinacionalne američke korporacije Legget & Platt, sa sjedištem u gradu Carthageu u saveznoj državi Missouri u SAD-u. Legget & Platt posluje od davne 1883. godine. Tvrtka LPT dio je europske divizije Legget & Platt Components Europe. Posluje u Prelogu, na adresi Hrupine 4, na koju je proizvodnja preseljena 2008. godine. Ukupni proizvodno-skladišno-upravni prostori nakon zadnje dogradnje 2018. godine su 38 000 m² [18].

Tvrtka je podijeljena u dva osnovna segmenta poslovanja: proizvodnju žice i žičanih jezgri za madrace te proizvodnju strojeva, opreme i dijelova. 6S metoda implementirana je u potonji segment poslovanja. U programu proizvodnje žičanih jezgri LPT danas ima status najvećeg hrvatskog, ali i regionalnog proizvođača različitih tipova žičanih jezgri za madrace. Društvo danas zapošljava ukupno 500 djelatnika, od čega je 400 u proizvodnji žičanih jezgri, a 100 u strojogradnji. U 2018. godini plan je ostvarenje preko 500 milijuna kuna prihoda, od čega se 95% izvozi u 30 zemalja svijeta [18].



Slika 16. Poduzeće LPT iz ptičje perspektive [19]

4.2. Implementacija 6S metode

4.2.1. Smjernice za implementaciju 6S metode u poduzeće LPT Prelog

U ovom poglavlju prevedene su smjernice za implementaciju 6S metode koje je tvrtka dobila od sjedišta u SAD-u. Za početak se preporuča odabrati mali tim koji će se baviti implementacijom 6S metode. Zadaća tima je da pokrije svih 6 elemenata (5S + sigurnost) metode na svakom radnom mjestu poduzeća. Implementacija bi trebala trajati oko mjesec dana.

U nastavku su dane smjernice za implementaciju 6S metode:

Sortirati: Otarasite se nereda. Izdvojite sve što je potrebno za rad.

- A. Prvi zadatak je prezentacija 6S metode zaposlenicima.
 - 1. Jedan od dobrih primjera je 6S video o organizaciji garaže.

- B. Odabrati jedno radno mjesto, npr. skladište, i započeti sa sortiranjem.
 - 1. Slikati radno mjesto prije sortiranja.
 - 2. Ukloniti sve predmete koji nisu korišteni.
 - a. Sortirati predmete, baciti smeće, staviti crvene oznake na predmete koji su korisni, ali ne za to radno mjesto.
 - b. Crvene oznake – koristiti ih za identifikaciju predmeta koji će se uskladištiti
 - 1. Premjestiti te predmete u Red Tag područje.
 - 3. Sortirati sav materijal, uređaje i opremu, zadržati samo potrebno za to radno mjesto.
 - 4. Ukloniti sve osobne stvari sa radnog mjesta.
 - a. Neki zaposlenici vole objesiti slike vlastite obitelji na svojem radnom mjestu.
 - b. Jedna ili dvije su prihvatljive.
 - c. Predmete kao što su posude za hranu ili sportski rekviziti držati što dalje od radnog mjesta.
 - 5. Ukloniti sve nepotrebne alate. Premjestiti ih u skladište.

- C. Kada na radnom mjestu imate samo alate, materijal i opremu potrebnu za izvršavanje zadataka namijenjenih tom radnom mjestu, sortiranje je završeno. Njihovo mjesto pronaći će se u sljedećem koraku 6S-a, urediti.

- D. Slikati radno mjesto nakon završavanja ovog koraka.

Urediti: Sve mora imati svoje mjesto i sve mora biti na svojem mjestu.

- A. Proći kroz sve alate, materijale, uređaje i opremu koji su ostali na radnom mjestu nakon sortiranja.
 - 1. Slikati radno mjesto prije uređivanja.

- B. Pregledati radno mjesto sa radnicima koji na njemu rade.
 - 1. Napraviti listu onoga što je potrebno pohraniti, svaki alat, opremu i materijal.
 - a. Da li imate pribor za označiti i pohraniti sve navedeno?
 - b. Dobra ideja je kupiti sustav označivanja naljepnicama.
 - c. Nabaviti pomagala za pohranu, kao što su razne ploče, police za pohranu itd.
 - 2. U slučaju da neki alati, oprema ili uređaji fale, potrebno ih je nabaviti.

- C. Također pregledajte raspored opreme, klupe i sustave za skladištenje.
 - 1. Dali se oni mogu pomaknuti kako bi radno mjesto bilo učinkovitije?
 - 2. Ako je moguće, pomaknuti ih na željenu lokaciju.
 - a. Da li postoji adekvatni prostor između opreme za lako čišćenje i servisiranje?
 - b. Da li su prolazi za šetanje uokolo radnog mjesta označeni i čisti?

- D. Nakon prikupljanja svih potrebnih pomagala za pohranu, započnite sa organiziranjem radnog mjesta.
 - 1. Pričekajte tjedan ili dva prije označavanja ili izrade spremnika za pohranu?
 - 2. Ako koristite kutije, spremnike ili police za pohranu prikladno ih označite tako da se zna na kojem mjestu ide neki predmet.
 - 3. Možda bi bilo pametno pogledati četvrti korak 6S-a, a to je standardizacija.
 - a. Potrebno je imati slične spremnike za pohranu na svim radnim mjestima.
 - b. Potrebno je standardizirati slična radna mjesta.

- E. Potičite svoje zaposlenike da odlažu stvari na svoja mjesta.
 - 1. Na kraju radnog dana.
 - 2. Na kraju izvršenja određenog zadatka.

- F. Slikati radno mjesto nakon izvršenja ovog koraka.

Očistiti: Počistiti radna mjesta i svu opremu kroz cijelo poduzeće.

- A. Kvalitetno čistite kompletno radno mjesto.
 - 1. Slikati radno mjesto prije čišćenja.
- B. Nemojte zaboraviti očistiti neproizvodna područja.
 - 1. Urede, blagovaone i toalete.
 - 2. Uredu je imati zatvoreno mjesto za pohranu ne sortiranih predmeta.
- C. Pogledati rasvjetu na radnom mjestu.
 - 1. Da li je dovoljno osvijetljeno? Da li je potrebno dodati rasvjetna tijela?
 - 2. Dobra rasvjeta je dobra za zaposlenike i može učiniti da postrojenje izgleda veće.
- D. Obrišite svu opremu.
 - 1. Očistite koševе/kontejnere za smeće.
 - 2. Upotrebljavajte podloge koje upijaju ulje umjesto sušenja ulja.
- E. Dobra ideja je obojati podove i prolaze za šetanje.
- F. Potičite zaposlenike da održavaju cjelokupan čisti izgled zgrade iznutra i izvana.
- G. Cilj je osmisliti plan za čišćenje koji će održati radno mjesto čistim cijelo vrijeme.
- H. Slikati radno mjesto nakon izvršenja ovog koraka.

Standardizirati: Uspostaviti raspored i način obavljanja čišćenja i organiziranja.

- A. Nakon sortiranja, uređivanja i čišćenja, potrebno je razviti raspored i metode održavanja vođenja radnog mjesta, određenog područja ili odjela.
 - 1. Taj raspored mora uključivati održavanje opreme i alata kao i rasporede čišćenja i upute.
 - 2. Raspored treba biti prikladan tipu opreme; neka oprema zahtjeva više, a neka manje pažnje
 - 3. Raspored i metode trebaju biti specifične opremi ili radnom mjestu.
- B. Kada je to moguće, slična radna mjesta potrebno je standardizirati.
 - 1. To omogućava zaposlenicima da se, ukoliko dođe do premještaja, lakše prilagode drugom radnom mjestu.

- C. Odvoz smeća i materijala.
2. Planiranje odvoza smeća i materijala često se zaboravlja.
 - a. Napravite standardizirani raspored.
 - b. Svako radno mjesto može modificirati raspored tijekom povećanog opsega proizvodnje.
- D. Dobro planiranje čini održavanje programa mnogo lakšim.
1. Slikajte radno mjesto nakon izvršenja ovog koraka.

Održati: Raditi revizije i nadzirati rasporede. Držati se pravila.

- A. Nakon razvijanja rasporeda za održavanje dobrog i Lean vođenja radnog mjesta, potrebno je razviti metodu za audit procesa kako bi se uvjerali da on funkcionira.
1. Taj raspored treba sadržavati održavanje opreme i alata, kao i osnovni raspored čišćenja.
 2. Raspored treba biti prikladan tipu opreme; neka oprema zahtjeva više, a neka manje pažnje
 3. Metoda za audit također treba biti prikladna radnom mjestu
- B. Postoji jednostavan način auditiranja procesa; možete razviti brzi audit koji će pomoći održati program.
1. Jednom kada je svako radno mjesto prošlo kroz 6S proces, jednostavni audit od 5 ili 6 koraka, napravljen na mjesečnoj razini je sve što je potrebno.
 - a. Da li su područja, strojevi i okolni prolazi čisti, uredni i bez osobni stvari?
 - b. Da li su alati, nakon uporabe, uklonjeni i da li su vani samo alati potrebni za izvršenje trenutnog zadatka?
 - c. Da li su svi alati, uređaji i materijali uklonjeni i vraćeni na pripadajuće mjesto nakon izvršenja trenutnog zadatka?
 - d. Da li je svo smeće i materijal uklonjeno prema rasporedu?
 - e. Da li se održavanje provodi prema rasporedu kako je adekvatno propisao?
 - f. Da li su zaštitna oprema za zaposlenike i moguće opasnosti pravilno označeni?
 2. Koristite navedeni audit za svaki odjel (može varirati za neke odjele).
 3. Trebate koristiti isti broj koraka audita za sve audite.
- C. Objavljujte rezultate audita.
1. Za svaki odjel poduzeća uvedite ploču na kojoj će biti objavljeni rezultati audita.

- a. Svaki odjel treba imati prosječnu ocjenu audita.
 2. Napraviti grafički prikaz na kojem će biti prikazane prosječne ocjene svih odjela poduzeća.
- D. Ojačanje sustava.
1. Ideje za promoviranje 6S-a.
 - a. Dizajnirajte jednostavnu nagradu.
 - b. Nagradu dajte odjelu koji pokaže najveći napredak, ili odjelu koje imao sve elemente 6S-a tijekom tri mjeseca zaredom.
 - c. Izmislite različite razloge kako bi ste nagradu prenosili na što više odjela ili ljudi.
 - d. Imajte na umu da, ako pružate novčane nagrade, vaši će zaposlenici možda morati prijaviti ih na njihove poreze.
 - e. Nagradu predajte na mjesečnom sastanku.
- E. Na sastancima uprave trebali biste raditi revizije 6S programa.
- F. Slikajte ploču na kojoj se objavljuju auditi, a dobro je slikati i zaposlenike sa dodijeljenim nagradama i redovno ih objavljivati na pločama.

Sigurnost: Da li su radna mjesta sigurna?

- A. Tijekom procesa sortiranja, uređivanja i čišćenja, trebate označiti sve opasnosti ili područja opasnosti prema zahtjevima normi koje se bave sigurnošću.
 1. Ovo bi trebalo biti dio audit check liste.
- B. Zahtijevajte od svojih zaposlenika da koriste osobnu zaštitnu opremu kada je to potrebno.
 1. Ovo bi trebalo biti dio audit check liste.
- C. Kod uređivanja, drugog koraka 6S-a, vodite računa da između opreme postoji adekvatni prostor.
- D. Slikajte neka područja opasnosti te ukažite na njihovo postojanje.

4.2.2. Koraci implementacije 6S metode

Za početak bio je okupljen mali implementacijski tim od 5 ljudi koji su dobili zadatak provesti metodu pod vodstvom direktora poduzeća. Kod biranja ljudi u tim htjeli su pokriti sve bitne odjele poduzeća. Uz direktora, tu su inženjer zaštite na radu, voditelj kontrole kvalitete, poslovoda proizvodnje i tehnolog (Slika 17). Izrađen je i akcijski plan kako bi se znao detaljan tok implementacije 6S metodologije. Unutar tima dogovoreno je da će vođa tima biti direktor, dok će audite vezane uz provjeru 6S-a provoditi inženjer zaštite na radu. Također je kupljen i pribor koji je potreban za implementaciju kao što su crveni kartoni, boje za označavanje podova, naljepnice sa sigurnosnim znakovima, itd.

Implementacijski tim zatim je upoznao sve zaposlenike poduzeća sa 6S metodologijom i načinom primjene pomoću prezentacija i videa. Zaposlenicima je dano do znanja kako je u provedbi metode vrlo bitna organizacijska kultura i njihova svakodnevna angažiranost. Zajedno sa zaposlenicima odredili su datume kada će njihova radna mjesta biti podvrgnuta implementaciji te im je naznačeno da će se kasnije njihova radna mjesta podvrgavati procjenama bez prethodnih najava.



Slika 17. Tim za implementaciju 6S metode u poduzeće LPT

4.2.2.1. Sortirati

U ovom koraku implementacijski tim je uz pomoć zaposlenika koji rade na radnom mjestu gdje se implementira 6S metoda identificirao materijale, alate i pomagala koji se ne koriste ili se koriste povremeno te alate koji su često potrebni, ali su pohranjeni na pogrešno mjesto. Sve to označivali su crvenim kartonima na kojima su naveli informacije o svakoj od tih stvari pojedinačno (Slika 18).

6S CRVENI KARTON

Razlog označavanja (zaokružite prikladno):

- 1) Nije potrebno u sljedećih 30 dana
- 2) Nije potrebno u bliskoj budućnosti
- 3) Neispravno
- 4) Višak
- 5) Nije potrebno sada (samo usluge)
- 6) Potrebna identifikacija
- 7) Ostalo _____

Raspoređivanje:

- 1) Otpad (sa papirologijom)
- 2) Otpad (bez papirologije)
- 3) Vratiti dobavljaču
- 4) Premjestiti u Red Tag područje
- 5) Vratiti u skladište
- 6) Vratiti u alatnicu
- 7) Ostalo _____

Rasporedio: _____
Datum: _____

Premjestio: _____
Datum: _____

6S CRVENI KARTON

Karton br.: _____

Naziv: _____ Datum: _____

Predmet nađen: _____

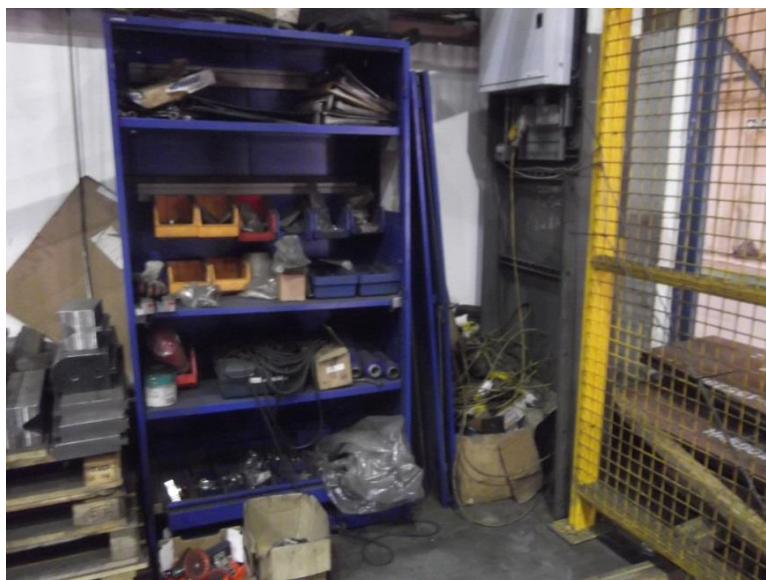
Radno mjesto: _____ Količina: _____

Kategorija (zaokružite jedno):

- 1) Sirovi materijal
- 2) Radovi u tijeku
- 3) Izradak
- 4) Alati ili oprema
- 5) Kupčevi alati ili oprema
- 6) Višak opreme
- 7) Pribor za održavanje
- 8) Uredska oprema ili pribor
- 9) Dokumentacija
- 10) Nepoznato
- 11) Ostalo _____

Slika 18. Crveni kartoni korišteni kod sortiranja

Svi predmeti popisani su na formular i premješteni su u *red tag* područje koje je napravljeno nedaleko od područja radnog mjesta na kojem su sve te stvari bile pohranjene. Predmeti se u *red tag* području, smiju zadržavati samo dva tjedna, te se nakon toga uklanjaju iz njega odnosno premještaju na radno mjestu gdje su oni potrebni, skladište ili bacaju. Stvari označene crvenim kartonom bile su razni alati koji nisu korišteni dulje vrijeme, mjerni uređaji kojima je istekao certifikat te razni pomoćni alati koji su bili potrebni jednom, ali nisu vraćeni u alatnicu (Slika 20).



Slika 19. Jedno od radnih mjesta prije sortiranja

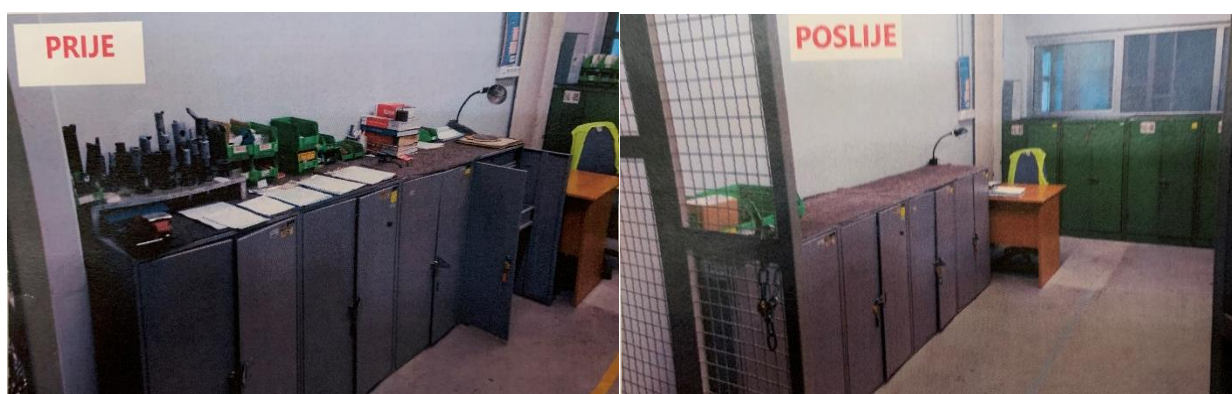
Na radnim mjestima pronađena je razna oprema bez svrhe, kao što su zaključani ormarići od prijašnjih radnika koji se nisu razdužili, nepotrebni dokumenti i papiri stari desetak godina, stari radni nalozi i nacrti pozicija koji se više ne izrađuju. Mogle su se naći i boce raznih napitaka, omoti hrane, ključevi za koje se ne zna što otvaraju, stare rukavice, neispravne pozicije itd. Sve što se smatralo otpadom uklonjeno je, a ostale su samo stvari neophodne za rad na konkretnom radnom mjestu.



Slika 20. Stvari označene crvenim kartonom

4.2.2.2. Urediti

Sve stvari potrebne za obavljanje zadanog posla potrebno je smjestiti na lako dostupna mjesta. Stvari su se postavljale prema učestalosti korištenja. Kod procjene koje su stvari odnosno alati potrebni za obavljanje posla, članovi implementacijskog tima detaljno su proučavali proizvodni postupak te raspravljali o pojedinom alatu. Većina radnih mjesta ima metalne ormare čijim policama su dodijelili funkcije. Na jednu policu poslagane su osobne stvari, drugu stvari za zaštitu na radu, dalje veliki i teški alati poslagani su na donje police, dok oni lakši stoje na višim policama. Dosadašnja praksa zaposlenika bila je i odlaganje raznog pribora i dokumentacije na male metalne ormariće što je od sada zabranjeno (Slika 21).



Slika 21. Mali metalni ormarići prije i nakon uređivanja

Svako radno mjesto ima stol za pripremu dijelova kojeg također treba očistiti i postaviti na mjesto na kojem najviše ispunjava svoju funkciju. Odabrano je i mjesto za dokumentaciju i proizvodne postupke te mjesto za prvu pomoć. Određeno je i označeno mjesto gdje se odlažu palete viličarom, što do sad nije bila praksa. Određeno je i mjesto gdje će se skupljati smeće i otpadni materijal.



Slika 22. Mjesto za odlaganje paleta prije i nakon uređivanja

Kod uređivanja korištene su i vizualne oznake kako bi zaposlenicima bilo lakše pronaći mjesto na koje se određeni alat vraća (Slika 23).



Slika 23. Označeno mjesto za odlaganje alata

Za alate i pribor uvedena su vizualna pomagala sa ucrtanom konturom za olakšano slaganje kako bi se u svakom trenutku znalo gdje se oni nalaze. Primjer toga su metla i lopatica koje se nalaze na svakom radnom mjestu (Slika 24).



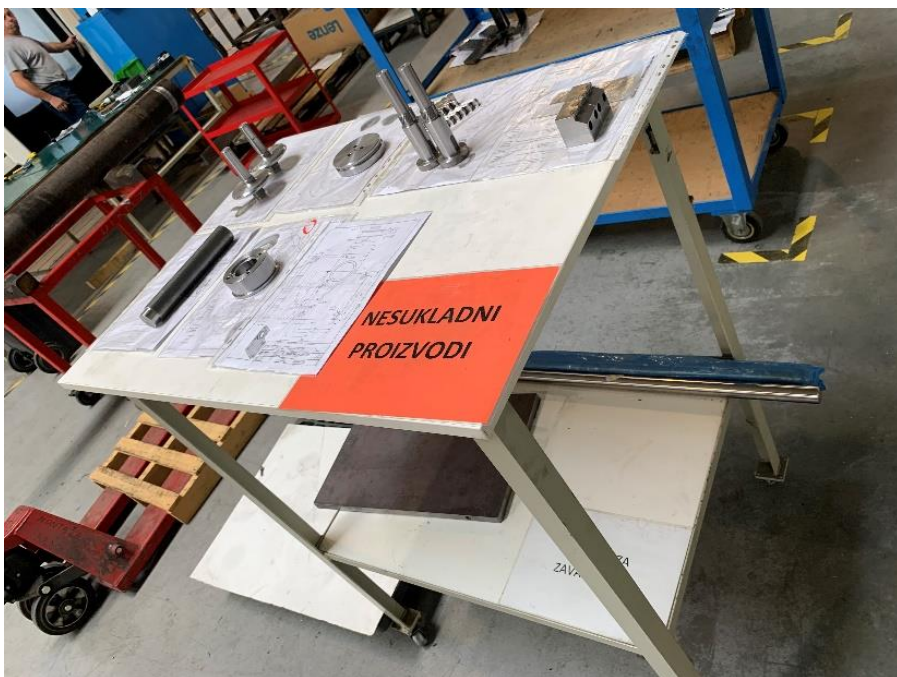
Slika 24. Pomagalo sa ucrtanom konturom za metlu i lopaticu

Na nekim radnim mjestima korištene su pisane oznake kako bi zaposlenik lako pronašao mjesto za određeni alat ili pribor (Slika 25).



Slika 25. Pisane oznake iznad kutija za odlaganje pribora za rad

U jednom dijelu proizvodnog pogona postavljen je stol za odlaganje nesukladnih proizvoda kako se isti ne bi zadržavali na dulje vremenske periode na radnim mjestima kako je to bio slučaj do prije uvođenja 6S-a (Slika 26).



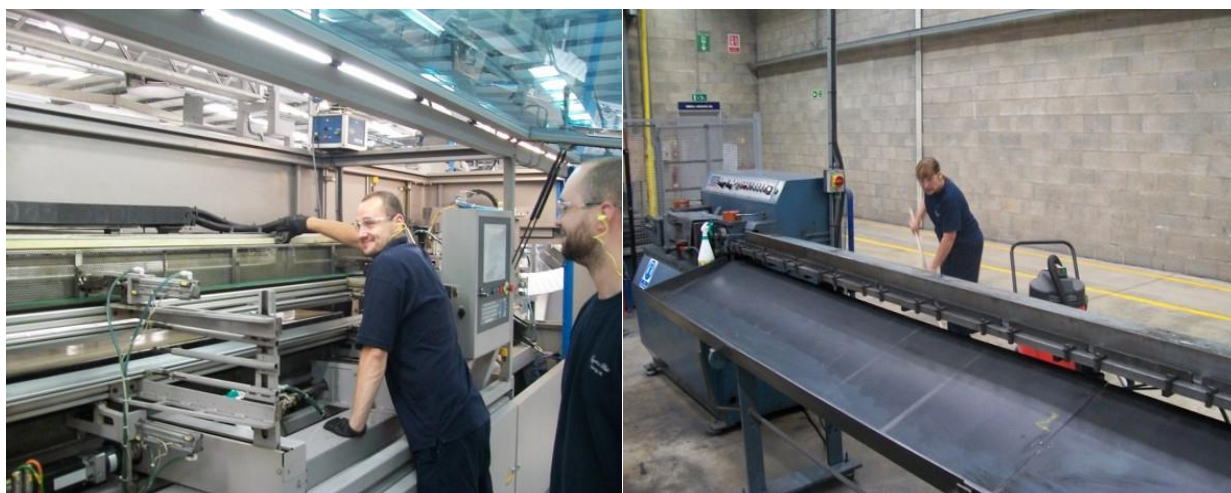
Slika 26. Stol za odlaganje nesukladnih proizvoda

4.2.2.3. Očistiti

Čišćenje cijelog poduzeća, pa tako i svih radnih mjesta provodi se svakodnevno. Dnevno čišćenje pomaže u sprječavanju zatrpanosti radnog mjesta, a time se postiže i okolina poželjna za rad. Svatko uživa raditi u čistom okruženju koje podiže moral i podiže produktivnost.

Kako bi uspješno implementirali treći S implementacijski tim je sa zaposlenicima dogovorio da za čišćenje radnog mjesta na kraju radnog dana odvoje barem oko 10 do 15 minuta. Isto tako radno mjesto počistiti će nakon svakog prelaska na drugi posao ili operaciju. Čišćenje se razlikuje kod pojedinih radnih mjesta, a najčešće uključuje metenje podova, brisanje stolova i ormarića, čišćenje strojeva, alata, uređaja i raznog pribora. Stoga svako radno mjesto mora biti opskrbljeno priborom za čišćenje, kao što su metle i lopatice, krpe za brisanje, sredstva za čišćenje itd.

Čišćenje je posebno važno za zaposlenike koji rade na strojevima gdje se zahtjeva visoka točnost proizvoda (poduzeće posjeduje veliki broj strojeva za obradu odvajanjem čestice), pa je implementacijski tim njima posebno skrenuo pažnju da se više posvete tom dijelu 6S-a (Slika 27). Poduzeće proizvodi visoko kvalitetne i proizvode sa velikom dodanom vrijednošću, tako da i mala količina prašine ili nečistoća može uzrokovati pad kvalitete proizvoda. Nevažno koliko su strojevi napredni, ako se ne čiste redovito neće se ostvariti njihov puni potencijal. Isto tako tijekom čišćenja strojeva lako se mogu uočiti potencijalni kvarovi ili abnormalnosti na istima.



Slika 27. Čišćenje strojeva i oko njih

Sa svakog radnog mjesta svakodnevno se odvozi smeće koje radnici prikupljaju u kantama kao i otpadni materijal koji se skuplja u metalnim kontejnerima (Slika 28) te odvozi viličarima.



Slika 28. Metalni kontejner za skupljanje otpadnog materijala

Isto tako vodi se računa i o čistoći tzv. neproizvodnih područja poduzeća. Tu se misli na prolaze za šetanje, blagovaone, toalete i slično. Podovi poduzeća tijekom cijelog radnog dana održavaju se čistima, a kada je to potrebno nanovo se bojaju (Slika 29).



Slika 29. Čisti prolazi poduzeća

4.2.2.4. Standardizirati

Prilikom provođenja ove faze implementacijski tim pred sebe je stavio četiri točke izrade standardizacije:

1. Identificirati prioritete pri standardizaciji alata prema potrebi korištenja.
2. Identificirati odgovarajuća radna mjesta pohrane tih alata kako bi se smanjilo vrijeme traženja i nošenja te optimizirao radni proces.
3. Identificirati i dokumentirati izvore nečistoća i otpada i odrediti način sprječavanja njihove pojave.
4. Jasno identificirati svu opremu kako bi se stvorilo vizualno radno mjesto.

Prva točka spomenuta je u prvoj i drugoj fazi implementacije. Treća točka odnosno identificiranje izvora nečistoća odrađena je tijekom faze čišćenja. Tim je imao uvid u prve tri točke tijekom prethodnog rada i naučene su mnoge ključne točke kako bi se peta točka 6S-a, održavanje, ubuduće provela što bolje.

Kod provođenja ove faze tim je konzultirao marketinški odjel poduzeća kako bi se dogovorilo tiskanje dokumenata za standardizaciju kako bi se vizualni identitet tvrtke podigao na viši nivo. Primjer toga je standardna radna uputa za provođenje audita prikazana slikom 30 i standardni obrazac za audit koji se koristi za svaki odjel prikazan slikom 31 (Prilozi 2 i 3 – puna veličina).

F-00091 Rev. E
Issued: 3/22/2013

**6S Audit obrazac
Radna uputa**

6S audit obrazac je podijeljeni na nekoliko listova.

List "Za audit"
Koristi se od strane auditora kad se ocjenjuju sve ili većina upisanih odjela proizvodnje.
Postupak korištenja je sljedeći:

1. Isprintati "Za audit" list.
2. Ispuniti polja Datum i Ime i Prezime.
3. Ocijeniti svaki dio proizvodnje prema navedenim kriterijima upisom određenog broja u za to predviđeno polje s tim da broj može imati i jednu decimalu.
4. Nakon završetka ocjenjivanja rezultati se upisuju u elektronski list "Za audit" sukladno tome kako je ispunjeno na papiru.
5. Formule su složene da se automatski popunjavanju zasebni listovi za svaki proizvodni odjel.
6. Kad je sve popunjeno dokument se spremi kao novi s tim da naziv ima ovaj oblik **6S Audit_datum audita_0358.xlsx**.

Ostali listovi
Ovi listovi se mogu koristiti za ocjenjivanje pojedinog proizvodnog odjela s tim da se podaci upisuju kao u list "Za audit" i nakon toga upisuju u list "Za audit" u elektronskom obliku kao što je ranije opisano.
Postupak korištenja listova je sljedeći:

1. List se automatski popuni te je potrebno samo upisati prijašnji rezultat i popuniti polja s primjedbama i zadacima te rokovima.
2. Isprintati list za svaki odjel posebno i izvjesiti na oglasnu ploču za pripadajući odjel.
3. Na oglasnoj ploči se uvijek moraju nalaziti dva izvještaja, prošli i sadašnji.

Slika 30. Standardna radna uputa za provođenje audita

Datum		6S Audit		0 - Nije nepriznato 1 - Nepriznato 2 - Prosječno 3 - Dobro 4 - Savršeno	Naziv odjela	Materijale	Ručna strojna obrada	CNC strojna obrada	Montaža	Alatnica	Bravarija
Ime i Prezime											
Brr.	Što se provjerava	Kriteriji za provjeru									
1S Sigurnost	1 Ergonomija	Sav radni prostor je organiziran tako da osigura zdravlje i sigurnost radnika.									
	2 Električne instalacije	Sve električne instalacije, upravljački paneli, utičnice i ostalo je u ispravnom stanju.									
	3 Zaštite na strojevima i opremi	Sve zaštite su na mjestu, u ispravnom i funkcionalnom stanju i propisno označene.									
	4 Osobna zaštitna sredstva i oprema	Sva zaštitna sredstva su dostupna i redovito se koriste.									
	5 Dokumentacija	Svi zahtjevi iz dokumentacije, sigurnosno-tehničkih listova, upozorenja i audita su ispunjeni.									
2S Sortiranje	6 Dijelovi i materijal	Nema nepotrebnih zalih ili nedovršene proizvodnje.									
	7 Strojevi i oprema	Svi strojevi i oprema se redovito koriste.									
	8 Alati i naprave	Svi alati, naprave i pribor se redovito koriste.									
	9 Vizualna kontrola	Svi nepotrebni predmeti se mogu odmah uočiti i otkriti.									
	10 Dokumentacija	Sva zastarjela dokumentacija se redovito odstranjuje.									
3S Urednost	11 Materijali	Svi materijali su nadohvat ruke sukladno učestalosti korištenja i prema radnim uputama.									
	12 Označene police, stalaže i dijelovi na njima (materijal, dokumentacija, alati, naprave)	Sve stalaže, police i dijelovi na njima su jasno označeni. Dokumenti jasno pokazuju sadržaj i odgovornost za kontrolu i reviziju.									
	13 Pokazatelji količina	Postoje jasno određene minimalne i maksimalne zalihe.									
	14 Obavijesti i dokumenti	Sve obavijesti i dokumenti su na mjestu i ažurni.									
	15 Alati i naprave	Otvoreno skladište svih alata i naprava je primjerno organizirano i omogućava lako, jednostavno i sigurno uzimanje i vraćanje.									
4S Čistoća	16 Pod	Pod je uvijek čist i oprani kako bi se lako uočili problemi i curenje.									
	17 Strojevi, oprema i naprave	Strojovi su čisti i obojani.									
	18 Čišćenje i provjera (TPM)	Čišćenje i provjera se podrazumijeva kao ista stvar.									
	19 Odgovornost za čišćenje	Postoji raspored i radne upute za sve aktivnosti čišćenja.									
	20 Navika čišćenja	Čišćenje postoji kao redovita navika.									
5S Standardiziranje	21 Ventilacija	Zrak je čist i primjeren zahtjevima radnog prostora.									
	22 Osvijetljenje	Kut i jačina svjetlosti je u skladu s zahtjevima i potrebama.									
	23 Raspored	Osigurano je minimalno potrebno vrijeme za prva 4S i onemogućeno je nakupljanje nečistoće i bespotrebni stvari.									
	24 Nakupljanje nečistoće	Težnja je na redovitom čišćenju i uređenju.									
	25 Prva 4S	Postoji sustav koji redovito provjerava prva 4S.									
6S Održavanje	26 6S Audit	Svi auditi su otkriveni na oglasnoj ploči.									
	27 6S Audit	Auditi se rade naizmjenično svaka dva tjedna od strane stručnjaka za zaštitu na radu i voditelja proizvodnje.									
	28 Disciplinirani sustavi	Postoje disciplinirani sustavi kontrole i održavanja kako bi se 6S održao na najvišoj mogućoj razini.									
	29 Pravila i procedure	Sva pravila i procedure su poznati i poštuju se.									
	30 Praćenje pravila	Redovito se kontrolira poštivanje svih pravila i procedura.									

Napomena: Za područja na koje nije primjenjivo 6S upisuje se kao rezultat 2,5

Slika 31. Standardni obrazac za auditiranje odjela

Na radnim mjestima uvedeni su vizualni natpisi kako bi se lakše pronalazili alati i potrošni materijal. Primjer toga je alatnica gdje su natpisi postavljeni na stalaže, kutije, ograde itd. (Slika 32).



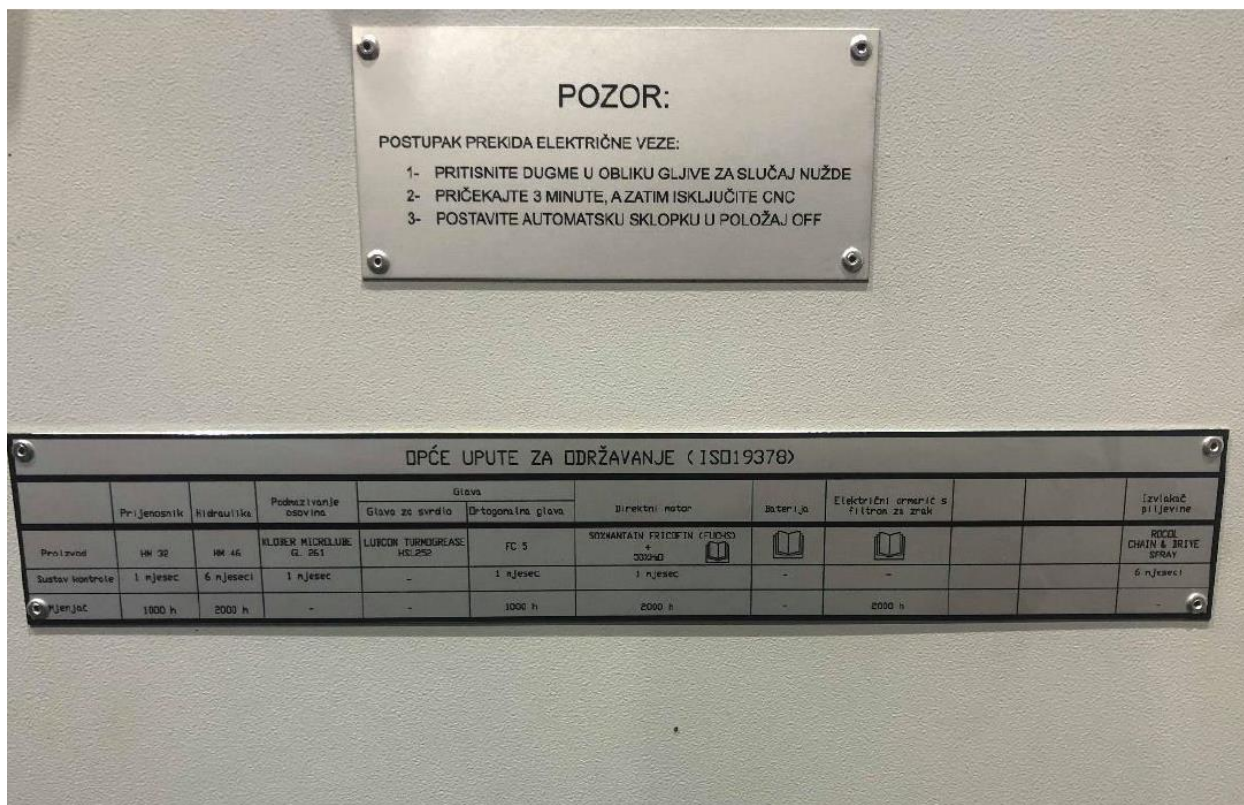
Slika 32. Oznake za lakše pronalaženje stvari u alatnici

Prema standardu za označavanje radnog mjesta žutom bojom označeni su prostori na kojima se drže određene stvari, kao što su razni stolovi, metalni kontejneri za otpadni materijal i slično (Slika 33).



Slika 33. Označavanje prostora za određene stvari

Na svakom radnim mjestima sa strojevima uvedeni su standardni naputci za održavanje i čišćenje istih (Slika 34).



Slika 34. Naputak za održavanje CNC stroja

4.2.2.5. Održati

Nije dovoljno primijeniti samo prve četiri faze 6S metodologije. Ukoliko se ne izvrši, odnosno ukoliko se konstantno ne izvršava peta faza, prve četiri faze su uzaludne. Nakon maksimalno nekoliko tjedana dolazi do vraćanja na stari način. Zaposlenicima 6S metodologija mora postati stvar rutine kako bi poduzeće uspjelo održati postignutu razinu. Implementacijski tim ohrabruje zaposlenike da se drže uputa i ustrajavaju u primjeni 6S-a. To uključuje male svakodnevne zadatke kao što su čišćenje stroja i opreme te radnog mjesta svaki dan nakon korištenja. Isto tako, vrlo je bitno primijeniti nakupljanje neželjenih stvari odmah na početku te reagirati sukladno propisanim standardima, a ne čekati da se nakupi previše neželjenih stvari. U početku može doći do poteškoća zbog procesa navikavanja na nove radne zadatke, ali ukoliko se ustraje na izvršavanju zadataka, rezultati će pokazati povećanje efikasnosti.

Unutar implementacijskog tima dogovoreno je provođenje audita koji su se u početku provodili u kraćim vremenskim intervalima, a kasnije kada je 6S prihvaćen od strane zaposlenika u dužim. Raspored auditiranja upisuje se na prikladan obrazac koji se nalazi na oglasnoj ploči na kojoj je sve vezano uz 6S . Na slici 35 vidljivo je da između posljednja dva audita postoji „rupa“ od osam mjeseci u kojima se auditi nisu provodili zbog promjene odgovorne osobe za uvođenje 6S-a. Za provođenje audita odgovaran je inženjer zaštite na radu.

Datum	Ime i Prezime	Izvršeno
31.1.2019	Zoran Đekić	✓
8.2.2019	Zoran Đekić	✓
14.2.2019	ZD	✓
21.2.2019.	ZD	✓
28.2.2019.		
8.3.2019.	ZD	✓
22.3.2019.	ZD	✓
12.4.2019.	ZD	✓
30.4.2019.	ZD	✓
18.02.2020.	name redacted	✓

Slika 35. Raspored auditiranja objavljen na oglasnoj ploči

Pošto je 6S proveden samo u proizvodnom dijelu poduzeća, audit se provodi za svaki proizvodni odjel posebno. Proizvodnja se sastoji od CNC strojne obrade, ručne strojne, nitriranja, montaže, alatnice i bravarije. Primjer ocijenjenog obrasca za audit odjela alatnica prikazan je slikom 36 (Prilog 4 – puna veličina).

6S Audit		Voditelj	Auditor: 0	Datum: 27.04.2016.
Odjel: <i>Alatnica</i>		Prijašnji rezultat: 2,63	Sadašnji rezultat: 2,78	0 - Vrlo neprihvatljivo 1 - Neprihvatljivo 2 - Prosječno 3 - Dobro 4 - Savršeno
	Br.	Što se provjerava	Kriteriji za provjeru	
1S Sigurnost <i>Ukupno</i> 14,7 <i>Prosjeak</i> 2,94	1	Ergonomija	Sav radni prostor je organizirani tako da osigura zdravlje i zaštitu radnika.	2,7
	2	Električne instalacije	Sve električne instalacije, paneli, vodiči i ostalo je neotštećeno i u ispravnom stanju.	3
	3	Zaštite	Sve zaštite na mjestu, u radnom stanju i propisno označene.	3
	4	Osobna zaštitna sredstva i oprema	Sva zaštitna sredstva su dostupna i redovito se koriste.	3
	5	Dokumentacija	Svi zahtjevi iz dokumentacije su ispunjeni, sigurnosno-tehnički listovi i audit.	3
2S Sortiranje <i>Ukupno</i> 13,9 <i>Prosjeak</i> 2,78	6	Dijelovi i materijal	Nema nepotrebnih zalih ili nedovršene proizvodnje.	2,7
	7	Strojevi i oprema	Svi strojevi i oprema se redovito koriste.	2,5
	8	Alati i naprave	Svi alati, naprave i pribor se redovito koriste.	3
	9	Vizualna kontrola	Svi nepotrebni predmeti se mogu odmah uočiti i otkriti.	3
	10	Documentacija	Sva zastarjela dokumentacija se redovito odstranjuje.	2,7
3S Urednost <i>Ukupno</i> 13,7 <i>Prosjeak</i> 2,74	11	Materijali	Svi materijali su nadohvat ruke sukladno učestalosti korištenja i prema radnim uputama.	2,3
	12	Označene police, stalaze i dijelovi na njima (materijal, dokumentacija, alati, naprave)	Sva stalaze, police i dijelovi na njima su jasno označeni. Dokumenti jasno pokazuju sadržaj i odgovornost za kontrolu i reviziju.	2,4
	13	Pokazatelji količina	Postoje jasni označene minimalne i maksimalne zalihe.	3
	14	Obavijesti i dokumenti	Sve obavijesti i dokumenti su na mjestu i ažurni.	3
	15	Alati i naprave	Otvoreno skladište svih alata i naprava je primjerno organizirano i omogućava lako i jednostavno uzimanje i vraćanje.	3
4S Čistoća <i>Ukupno</i> 14,5 <i>Prosjeak</i> 2,9	16	Pod	Pod je uvijek čist i oprani kako bi se lako uočili problemi i curenje.	2,5
	17	Strojevi, oprema i naprave	Strojevi su čisti i obojani.	3
	18	Čišćenje i provjera (TPM)	Čišćenje i provjera se podrazumijeva kao lista stvari.	3
	19	Odgovornost za čišćenje	Postoji raspored i radne upute za sve aktivnosti čišćenja.	3
	20	Navika čišćenja	Čišćenje postoji kao redovita navika.	3
5S Standardiziranje <i>Ukupno</i> 14,9 <i>Prosjeak</i> 2,98	21	Ventilacija	Zrak je čist i primjeren zahtjevima radnog prostora.	3
	22	Osvjetljenje	Kut i jačina svjetlosti je u skladu s zahtjevima i potrebama.	3
	23	Raspored	Osigurano je minimalno potrebno vrijeme za prva 4S i onemogućeno je nakupljanje nečistoće i bespotrebnih stvari.	3
	24	Nakupljanje nečistoće	Težnja je na redovitom čišćenju i uređenju.	3
	25	Prvi 4S	Postoji sustav koji redovito provjerava prva 4S.	2,9
6S Održavanje <i>Ukupno</i> 11,8 <i>Prosjeak</i> 2,36	26	6S Audit	Svi audit su izloženi.	3
	27	6S Audit	Audit se rade naizmjenično svaka dva tjedna od strane stručnjaka za zaštitu na radu i voditelja proizvodnje.	2,2
	28	Disciplinirani sustavi	Postoje disciplinirani sustavi kontrole i održavanja kako bi se 6S održao na najvišoj mogućoj razini.	2,2
	29	Pravila i procedure	Sva pravila i procedure su poznati i poštuju se.	2,2
	30	Praćenje pravila	Redovito se prati poštivanje svih pravila i procedura.	2,2
		Primjedbe/problemi/rješenja	Rok	Završeno
1S				
2S				
3S	Poraditi na sortiranju livenih ploča.			
4S				
6S				
8S				

6S Audit ukupni rezultat	
Sigurnost	2,94
Sortiranje	2,78
Urednost	2,74
Čistoća	2,9
Standardiziranost	2,98
Održavanje	2,36
Ukupno	16,7
6S rezultat	2,8

Napomena: Za područja na koje nije primjenjivo 6S upisuje se kao rezultat 2,5

Slika 36. Ocijenjeni obrazac za audit alatnice

Na primjeru ocijenjenog obrasca prikazan je princip auditiranja pojedinog odjela, u ovom slučaju alatnice. Za svaki od S-ova postoji pet stavki koje se ocjenjuju prema određenom kriteriju. Na primjer kod drugog S-a u 6S metodi, odnosno sortiranja, jedna od stavki koje se provjeravaju je dokumentacija, a njezin kriterij za provjeru je da li se sva zastarjela dokumentacija redovito odstranjuje. U ovom slučaju dobivena ocjena je 2,7 što znači se zastarjela dokumentacija odstranjuje negdje između prosječnog i dobrog (0 – vrlo neprihvatljivo, 1 – neprihvatljivo, 2 – prosječno, 3 – dobro, 4 – savršeno). Ispod ocjenjivana nalazi se tablica u koju se mogu pisati primjedbe/problemi/rješenja za pojedini S. Na dnu obrasca napravljen je rezime audita u kojem su tablično i dijagramski prikazane prosječne ocjene za svaki od koraka 6S metode.

Poduzeće LPT provođenje 6S metode promovira pomoću oglasne ploče na kojoj se nalaze prikladni poster, slogani, parole, raspored audita, slika sa članovima tima koji provodi metodu, fotografije sa primjerima uređenja radnih mjesta, rezultati, plan aktivnosti te papir na koji svatko od radnika može upisati prijedlog za poboljšanje. Oglasna ploča za promociju 6S metode prikazana je slikom 37.



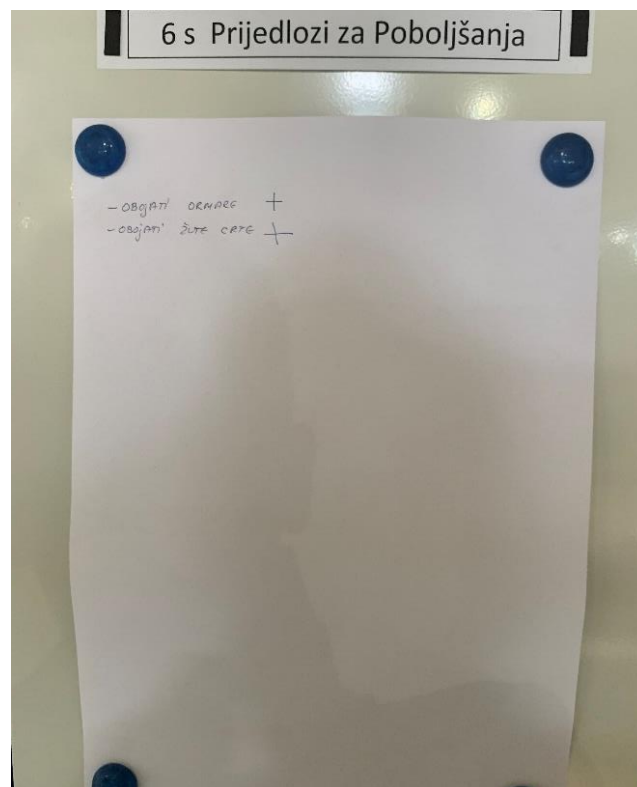
Slika 37. Oglasna ploča za promociju 6S metode

U nastavku su, slikom 38, prikazana dva postera postavljena na oglasnu ploču, a čija je svrha podsjećanje radnika na korake 6S metodologije kako bi ih se svakodnevno pridržavali.



Slika 38. 6S posteri postavljeni na oglasnu ploču

Slikom 39 prikazan je papir na koji zaposlenici poduzeća mogu napisati prijedloge za poboljšanja, a koji se direktno tiču 6S metode. Na taj način se zaposlenici potiču na razmišljanje o 6S-su.



Slika 39. 6S prijedlozi za poboljšanja na oglasnoj ploči

4.2.2.6. Sigurnost

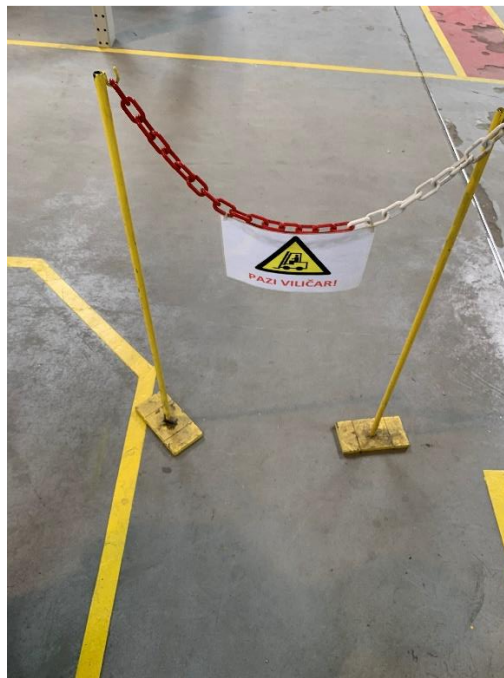
Glavni cilj kod uvođenja ove faze je prevencija od nastanka ozljeda i profesionalnih bolesti te sprječavanje smrtnih slučajeva. Također, cilj je i osigurati da su radnici konstantno svjesni vrijednosti sigurnosti i zdravlja na radnom mjestu i stoga poduzimaju preventivne mjere protiv prepoznatljivih opasnosti. Kod uvođenja ovog koraka 6S metode glavnu riječ u implementacijskom timu vodio je inženjer zaštite na radu.

Po proizvodnom pogonu su nalijepljene razne oznake koje upozoravaju na opasnosti i zabrane koje su specifične za pojedina proizvodna područja, strojeve, alate i slično. Počevši od ulaznih vrata proizvodnog pogona gdje su postavljene oznake opasnosti od visećeg tereta i opasnosti od vozila unutarnjeg transporta te oznaka zabrane pušenja (Slika 40).



Slika 40. Oznake opasnosti i zabrane na ulaznim vratima u proizvodni pogon poduzeća LPT

Na prolazima proizvodnog pogona gdje postoji velika frekvencija kretanja viličara postavljaju se pomične ograde sa upozorenjem na kretanje viličara kako je to prikazano slikom u nastavku.



Slika 41. Pomična ograda sa upozorenjem na kretanje viličara

Na radnim mjestima, gdje je to prikladno, postavljene su upute za rad. Primjer toga je slika 42 gdje su prikazane nosivosti gurti i lanaca kako kod korištenja kрана ne bi došlo do preopterećenja istih koje bi kao posljedica donijelo ozljedu radnika ili oštećenje imovine.



Slika 42. Oznake nosivosti gurti i lanaca za kran

Služba za održavanje, na neispravne strojeve i alate, postavlja znakove zabrane korištenja istih kao što je to prikazano slikom u nastavku gdje su znakovi postavljeni na neispravnu CNC glodalicu.



Slika 43. Zabrana korištenja neispravne CNC glodalice

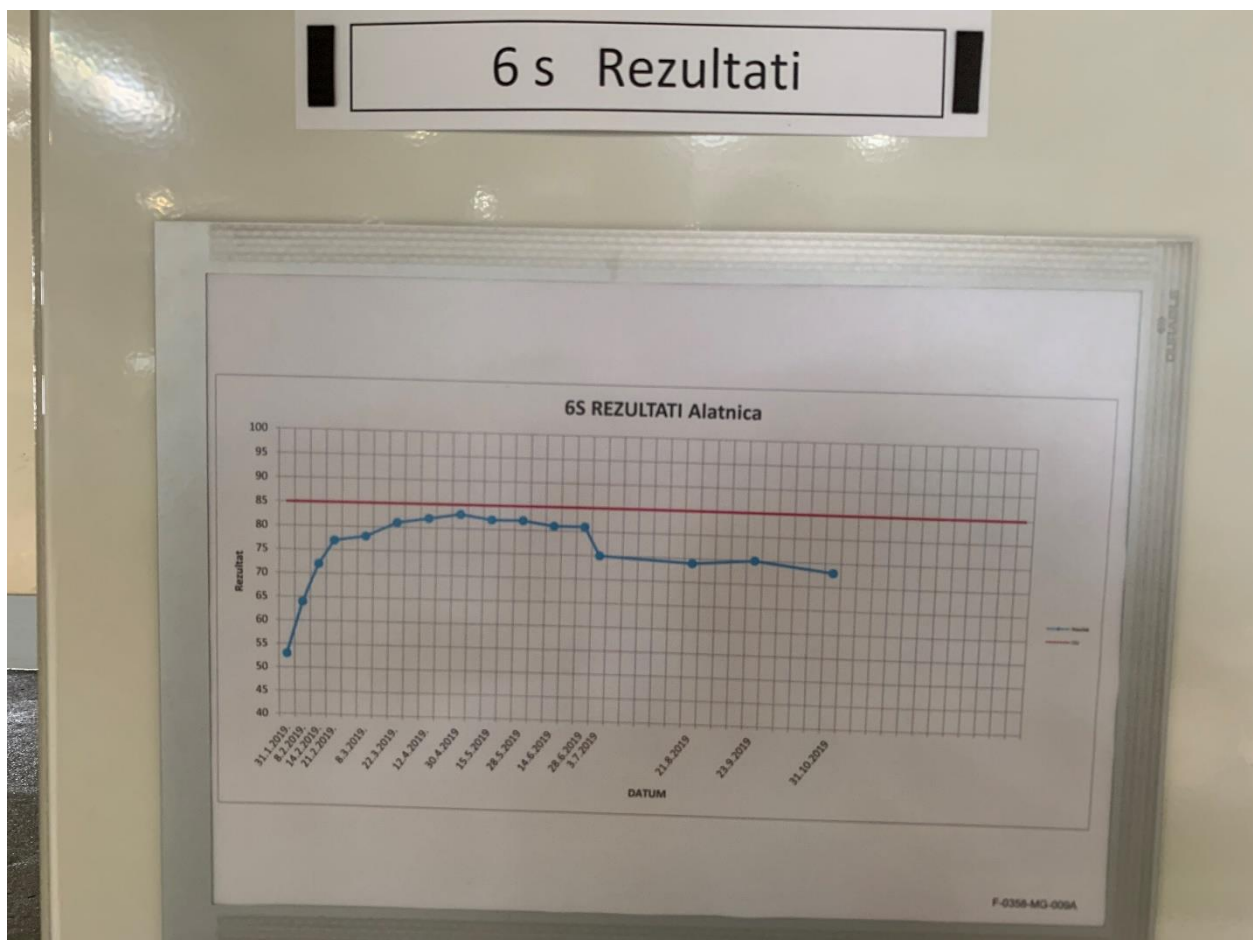
Svaki zaposlenik poduzeća mora imati položen ispit zaštite na radu. Zaposlenici su obavezni nositi osobnu zaštitnu opremu poput kaciga i prsluka kada je to potrebno. Svaka prostorija opremljena je protupožarnim aparatima, kutijama prve pomoći i dovoljnim brojem kaciga i ostale zaštitne opreme (Slika 44). Jednom godišnje nastoje se organizirati prezentacije o sigurnosti na radnom mjestu koje pohode svi djelatnici poduzeća. Svake dvije godine u suradnji sa okolnim vatrogasnim društvom provode se evakuacijske vježbe u slučaju požara.



Slika 44. Protupožarni aparat, kutija prve pomoći i kacige

4.2.3. Rezultati implementacije 6S-a

Rezultati implementacije 6S-a prikazuju se na oglasnoj ploči nakon svakog odrađenog audita. Rezultati se prikazuju grafički kao što je slikom 45 prikazano za alatnicu. Za svaki audit upisuje se datum izvršenja i rezultat koji je odjel ostvario tog dana. Nakon toga dijagramski je vidljiva usporedba sa prijašnjim auditima kako bi vidjelo da li je došlo do napretka u odnosu na prijašnja razdoblja. Poduzeće se je crvenom linijom zadalo cilj koji žele ostvariti, dok su plavom označeni rezultati audita, iz dijagrama je vidljivo da za sada, u alatnici, on nije ostvaren.



Slika 45. Grafički prikaz kretanja ocjena audita za pojedina vremenska razdoblja za odjel alatnica

Na oglasnoj ploči se isto tako prikazuju i brojčane usporedbe ocjena za pojedine S-ove za svaki provedeni audit kao što je prikazano za alatnicu slikom 46.

	21.09.2015.	02.11.2015.	09.12.2015.	13.01.2016.	11.02.2016.	25.03.2016.
Sigurnost	2,98	3	2,6	2,7	3	2,94
Sortiranje	2,74	2,76	2,68	2,68	2,74	2,62
Urednost	2,86	2,86	2,8	2,68	2,86	2,72
Čistoća	2,9	2,9	2,9	2,12	2,9	2,9
Standardiziranost	2,8	2,88	2,88	2,88	2,98	2,98
Održavanje	2,36	2,52	2,52	2,52	2,52	2,36
Ukupno	16,64	16,92	16,38	15,58	17	16,52
6S rezultat	2,773333333	2,82	2,73	2,5966667	2,8333333	2,7533333

	27.04.2016.
Sigurnost	2,94
Sortiranje	2,78
Urednost	2,74
Čistoća	2,9
Standardiziranost	2,98
Održavanje	2,36
Ukupno	16,7
6S rezultat	2,783333333

Datum 27.04.19	
0 - Vrlo neprihvatljivo	
1 - Neprihvatljivo	
2 - Prosečno	
3 - Dobro	
4 - Savršeno	

Slika 46. Usporedba ocjena za svaki S za odjel alatnica

4.2.3.1. Što je implementacija 6S-a donijela poduzeću?

U poduzeću LPT veoma su zadovoljni implementacijom 6S metodologije. Tvrtka raste iz dana u dan, što se može vidjeti kroz neprestani rast broja zaposlenika i proširenja površine poslovnih prostora. Velika zasluga tom rastu je i 6S metodologija koja se provodi sad već četvrtu godinu u nizu. Tijekom tih godina došlo je do promjena članova implementacijskog tima, ali cilj je i dalje ostao isti – a to je održavanje sustava aktivnim. U početku je bilo problema sa implementacijom zbog određenog otpora zaposlenika prema novim idejama i novom načinu organizacije. No poticanjem i ohrabriranjem nadređenih prihvatili su metodologiju koja je postala dio njihove svakodnevne radne rutine.

U poduzeću se slažu da je ova metodologija izvrstan pristup poboljšanjima budući da je jednostavna, a njezina implementacija ne iziskuje velike troškove. Smatraju da je uvođenjem 6S-a došlo do povećanja sigurnosti, motivacije i morala zaposlenika, uklonjen je nepotreban inventar što je rezultiralo povećanjem slobodnog prostora, manjim čekanjem na transport, kraćim vremenom traženja opreme, nepotrebnih kretnji itd. Također povećala se razina kvalitete proizvoda zbog čega poduzeće gotovo da i nema reklamacija na svoje proizvode, postavljeni rokovi isporuke bez problema se zadovoljavaju, a samim time zadovoljniji je i kupac.

Poduzeće LPT 95% svojih proizvoda izvozi u inozemstvo, a 6S metodologija im uvelike pomaže kod pronalaska kupaca za njihove proizvode iz razloga što mnoge strane zemlje cijene to što je firma ustrojena prema 6S metodologiji.

5. ZAKLJUČAK

Lean proizvodnja (hrv. „vitka“ proizvodnja) drugačiji je pristup filozofiji kvalitete koji uključuje stalno poboljšanje procesa i maksimalnu orijentiranost prema zahtjevima kupca. Cilj Lean poduzeća je pridobiti kupca, spriječiti probleme, prioriteti su rezultati i procesi, procedure dinamične, zaposlenici se gledaju kao potencijal i mogućnosti, strojevi i oprema su mali i visoko fleksibilni, dok se problemi rješavaju kroz pronalazak izvora problema. Koristan alat u Leanu predstavlja tzv. Lean kuća koja pomaže pri razumijevanju redoslijeda prema kojem se Lean proizvodnja implementira. Lean kuća sastoji se od temelja, stupova i krova. Temelje čine standardizacija, Kaizen i 6S. Krov kuće predstavlja ciljeve proizvodnje kojima se teži (najbolja kvaliteta, najniža cijena i najkraće vrijeme proizvodnje), a krov nose stupovi: JIT (Just In Time) i alati koji osiguravaju kvalitetu (Jidoka, Poka-Yoke i 5Why).

Prema Lean kući 6S, uz standardizaciju i Kaizen, čini temelje kuće te predstavlja jedan od početnih alata koji se koriste u transformaciji na sustav upravljanja prema Leanu. 6S je metoda organiziranja radnog mjesta. Ključne mete 6S metode su moral radnog prostora i efikasnost. Metoda je prvi put implementirana u japanskoj firmi Toyota Motor Corporation. U početku metoda se sastojala od pet koraka. Pet ključnih riječi, tada 5S metodologije, zapravo predstavlja pet faza implementacije i prema njima je sama metodologija dobila ime, a to su redom: sortirati, urediti, očistiti, standardizirati i održati. U SAD-u, 5S se proširio obuhvaćajući sigurnost kao šesti element. Stoga se može govoriti o 6S metodi ili 5S + SIGURNOST.

Zasigurno, 6S metoda omogućava sustavan pristup aktivnostima uređenja i upravljanja radnim okruženjem. Neke od osnovnih prednosti koje se mogu prepoznati i ostvariti uvođenjem 6S metode su: kraće vrijeme prelaska s jednog proizvoda na drugi, manja mogućnost pogreške u radu odnosno viša razina kvalitete proizvoda, uklonjen nepotreban inventar, više slobodnog prostora, manje čekanja na transport, traženja opreme, nepotrebnih kretnji [8] itd. Iako je ovaj alat vrlo jednostavan i praktičan za primjenu u proizvodnim tvrtkama, vrlo je važna organizacijska kultura te angažiranost zaposlenika na projektu. Može se reći da je ova metodologija izvrstan pristup poboljšanjima budući da je jednostavna, a njezina implementacija ne iziskuje velike troškove. Samo dosljednošću i održivošću, 6S metodologija može ostvariti sve prednosti implementacije. Zbog svih ovih razloga mnoge inozemne tvrtke odlučile su se na implementaciju 6S-a. U radu je spomenuto njih tri: Toyota, Intel i Nike.

6S metodu uvela je međimurska tvrtka LPT. Tvrtka je podijeljena u dva osnovna segmenta poslovanja: proizvodnju žice i žičanih jezgri za madrace te proizvodnju strojeva, opreme i dijelova. 6S je uveden u potonji segment poslovanja. Oni su prema smjernicama dobivenih od sjedišta u SAD-u implementirali 6S metodu u svoje proizvodne pogone. U početku su okupili mali implementacijski tim od 5 ljudi koji su dobili zadatak provesti metodu pod vodstvom direktora poduzeća. Počeli su sa prvom fazom implementacije 6S metode - sortiranjem. Osnovna aktivnost u ovoj fazi je odvajanje onoga što je nužno potrebno za obavljanje dnevnih radnih zadataka od onoga što je nepotrebno. Slijedeći korak u provedbi implementacijskog ima bio je uređivanje, slaganje ili stavljanje u red (ovisno o literaturi). Uređivanje se provodi tek kada je sortiranje završeno. Nema smisla provoditi slaganje nepotrebnih predmeta na radnom mjestu. Isto tako, mali je napredak ako se provodi samo sortiranje, a izostane uređivanje radnog mjesta. Nakon odrađenog sortiranja i uređivanja, radno mjesto je formirano te preostaje njegovo čišćenje na dnevnoj bazi. Neophodno je provoditi dnevna čišćenja i preglede radnog okruženja i opreme kako bi se utvrdilo stanje i postojanje potrebe za korektivnim i preventivnim aktivnostima. Nadalje, standardizacija ili usklađivanje je potrebno (ali nedovoljno) za svladati prirodnu težnju prema nemarnosti i vraćanju starim (pogotovo lošim) navikama nakon postizanja referentnog stanja [13]. Implementacijskom timu vrlo je važno ne dopustiti da se uspjesi koje su postignuli u prethodne tri faze izgube ili umanje tokom provođenja standardizacije. Slijedeći korak 6S-a, održavanje, podrazumijeva održavanje stečenog stanja i daljnje poboljšavanje. Pod pojmom održavanja misli se na stjecanje navike. Usvojiti 6S aktivnosti kao nešto normalno i, samo po sebi, prihvatljivo. Posljednji S je sigurnost. Glavni cilj kod uvođenja ove faze je prevencija od nastanka ozljeda i profesionalnih bolesti te sprječavanje smrtnih slučajeva. Također, cilj implementacijskog tima je i osigurati da su radnici konstantno svjesni vrijednosti sigurnosti i zdravlja na radnom mjestu i stoga poduzimaju preventivne mjere protiv prepoznatljivih opasnosti.

Poduzeće je veoma zadovoljno implementacijom 6S metodologije. Tvrtka raste iz dana u dan, što se može vidjeti kroz neprestani rast broja zaposlenika i proširenja površine poslovnih prostora. Velika zasluga tom rastu je i 6S metodologija koja se provodi sad već četvrtu godinu u nizu. Tijekom tih godina došlo je do promjena članova implementacijskog tima, ali cilj je i dalje ostao isti – a to je održavanje sustava aktivnim. U početku je bilo problema sa implementacijom zbog određenog otpora zaposlenika prema novim idejama i novom načinu organizacije. No poticanjem i ohrabivanjem nadređenih prihvatili su metodologiju koja je postala dio njihove svakodnevne radne rutine.

U Varaždinu,

Dino Buhaneć

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, Dino Buhanec (*ime i prezime*) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom "Uređenje radnog okruženja po načelima 6S metode" (*upisati naslov*) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:
Dino Buhanec

Dino Buhanec
(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, Dino Buhanec (*ime i prezime*) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog/diplomskog (*obrisati nepotrebno*) rada pod naslovom "Uređenje radnog okruženja po načelima 6S metode" (*upisati naslov*) čiji sam autor/ica.

Student/ica:
Dino Buhanec

Dino Buhanec
(vlastoručni potpis)

6. LITERATURA

- [1] https://hr.wikipedia.org/wiki/%C5%A0igeo_%C5%A0ingo ,dostupno 30.5.2020.
- [2] <http://www.bqp.co.rs/5s-metoda-alat-optimizacije-procesa/> ,dostupno 30.5.2020.
- [3] <https://hbr.org/2015/01/why-a-messy-workspace-undermines-your-persistence> ,dostupno 30.5.2020.
- [4] <http://www.laser-ing.hr/blog/lean-proizvodnja-i-sve-o-njoj/> ,dostupno 1.6.2020.
- [5] http://repozitorij.fsb.hr/2872/1/11_07_2014_DIPLOMSKI_RAD_8.7._2014..pdf ,dostupno 1.6.2020.
- [6] http://repozitorij.fsb.hr/7376/1/Perkovi%C4%87_2017_zavrzni_preddiplomski.pdf ,dostupno 3.6.2020.
- [7] Grladinović Tomislav: Upravljanje proizvodnim sustavima u preradi drva i proizvodnji namještaja, Šumarski fakultet Sveučilišta u Zagrebu, 1999.
- [8] http://www.wbc-vmnet.kg.ac.rs/pub/download/138133922471_ur_case_study_5s.pdf ,dostupno 4.6.2020.
- [9] Jim Peterson, Roland Smith: The 5S pocket guide, 1998.
- [10] <https://lpt.hr/> ,dostupno 7.6.2020.
- [11] http://www.strategosinc.com/articles/5S/5s_sort.htm ,dostupno 7.6.2020.
- [12] <http://www.ucccleaning.com/uploads/General%20Images/Machine-Before-After.jpg> ,dostupno 8.6.2020.
- [13] <https://demetra-leanway.com/hr/metoda-5s-v-teoriji-praksi/> ,dostupno 8.6.2020.
- [14] https://ivomiprodukcija.com/wp-content/uploads/2019/02/Ivomi_5S_metoda-2019-02-26.pdf ,dostupno 8.6.2020.
- [15] <https://zir.nsk.hr/islandora/object/vuka:342/preview> ,dostupno 9.6.2020.
- [16] Marko Pandža: Sigurnost: casopis za sigurnost u radnoj i životnoj okolini: Upotreba 5S alata u svrhu poboljšanja sigurnosti (6S), br. 60, 2018, str 273-275
- [17] <http://www.cronata.hr/blog/organizacija-skladista-uz-primjenu-5s-metoda/> ,dostupno 9.6.2020.
- [18] <https://lpt.hr/otvorena-radna-mjesta/> ,dostupno 11.6.2020.
- [19] <https://emedjimurje.rtl.hr/vijesti/promo/3221787/lpt-prelog-osigurajte-buducnost-s-nama/> ,dostupno 11.6.2020.
- [20] <https://leaninstituteasia.com/5s/> ,dostupno 12.6.2020.
- [21] <https://www.graphicproducts.com/articles/house-of-lean/> ,dostupno 12.06.2020.
- [22] https://cdn-images-1.medium.com/max/800/0*rqO0Xw29ifAFXzGM. ,dostupno 13.06.2020.

[23] <https://static.techspot.com/images2/news/bigimage/2019/02/2019-02-10-image.jpg>,
dostupno 13.06.2020.

[24] <https://mallenbaker.net/perch/resources/nike-supplier-large-w1200.jpg>, dostupno
13.06.2020.

[25] <https://repozitorij.unin.hr/islandora/object/unin:1403/datastream/PDF/view>, dostupno
24.06.2020.

POPIS SLIKA:

Slika 1. Primjer neorganiziranog radnog mjesta [3]	9
Slika 2. Lean kuća	12
Slika 3. Koraci 6S metode	15
Slika 4. Crvene, žute i zelene oznake (kartoni)	17
Slika 5. Red tag područje [10]	17
Slika 6. Alati organizirani prema redoslijedu korištenja [8]	18
Slika 7. Alati organizirani prema ergonomskim obilježjima radnog mjesta [8]	18
Slika 8. Predmeti odloženi na pripadajuće označena mjesta [10]	19
Slika 9. Stroj prije i nakon čišćenja [12]	20
Slika 10. Standardne boje za označivanje mjesta [20]	21
Slika 11. Primjer standardiziranog lista za nadzor provođenja 6S metode	22
Slika 12. Primjer postera korišten u tvrtki CIMOS [8]	24
Slika 13. Proizvodni pogon Toyote [22]	29
Slika 14. Proizvodni pogon Intela [23]	30
Slika 15. Proizvodni pogon Nikea [24]	30
Slika 16. Poduzeće LPT iz ptičje perspektive [19]	31
Slika 17. Tim za implementaciju 6S metode u poduzeće LPT	37
Slika 18. Crveni kartoni korišteni kod sortiranja	38
Slika 19. Jedno od radnih mjesta prije sortiranja	39
Slika 20. Stvari označene crvenim kartonom	39
Slika 21. Mali metalni ormarići prije i nakon uređivanja	40
Slika 22. Mjesto za odlaganje paleta prije i nakon uređivanja	40
Slika 23. Označeno mjesto za odlaganje alata	41
Slika 24. Pomagalo sa ucrtanom konturom za metlu i lopaticu	41
Slika 25. Pisane oznake iznad kutija za odlaganje pribora za rad	42
Slika 26. Stol za odlaganje nesukladnih proizvoda	42
Slika 27. Čišćenje strojeva i oko njih	43
Slika 28. Metalni kontejner za skupljanje otpadnog materijala	44
Slika 29. Čisti prolazi poduzeća	44
Slika 30. Standardna radna uputa za provođenje audita	45
Slika 31. Standardni obrazac za auditiranje odjela	46
Slika 32. Oznake za lakše pronalaženje stvari u alatnici	46
Slika 33. Označavanje prostora za određene stvari	47

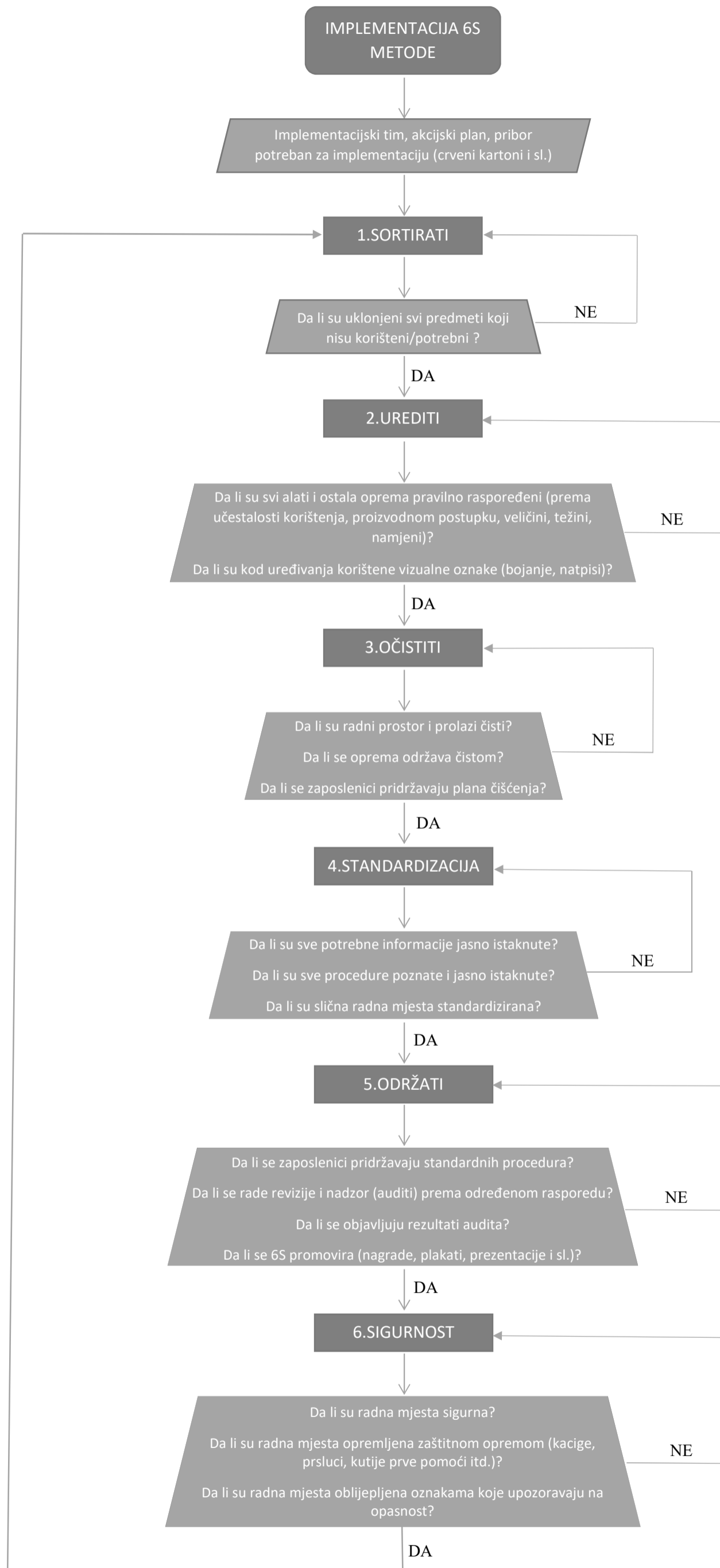
Slika 34. Naputak za održavanje CNC stroja	47
Slika 35. Raspored auditiranja objavljen na ploči	48
Slika 36. Ocijenjeni obrazac za audit alatnice	49
Slika 37. Oglasna ploča za promociju 6S metode	50
Slika 38. 6S posteri postavljeni na oglasnu ploču	51
Slika 39. 6S prijedlozi za poboljšanja na oglasnoj ploči	51
Slika 40. Oznake opasnosti i zabrane na ulaznim vratima u proizvodni pogon poduzeća LPT....	52
Slika 41. Pomična ograda sa upozorenjem na kretanje viličara	53
Slika 42. Oznake nosivosti gurti i lanaca za kran.....	53
Slika 43. Zabrana korištenja neispravne CNC glodalice	54
Slika 44. Protupožarni aparat, kutija prve pomoći i kacige.....	54
Slika 45. Grafički prikaz kretanja ocjena audita za pojedina vremenska razdoblja za odjel alatnica	55
Slika 46. Usporedba ocjena za svaki S za odjel alatnica	56

POPIS TABLICA:

Tablica 1. Razlika između tradicionalnog i Lean poduzeća	11
Tablica 2. Koraci 5S metode	15
Tablica 3. Šesti korak 6S metode	15
Tablica 4. Matrica mjerenja i praćenja napretka u ostvarivanju ciljeva 6S metode	27

PRILOZI:

- 1) Dijagram tijeka 6S-a
- 2) Standardna radna uputa za provođenje audita (Slika 30.)
- 3) Standardni obrazac za auditiranje odjela (Slika 31.)
- 4) Ocijenjeni obrazac za audit alatnice (Slika 36.)



6S Audit obrazac Radna uputa

6S audit obrazac je podijeljeni na nekoliko listova.

List "Za audit"

Koristi se od strane auditora kad se ocjenjuju sve ili većina upisanih odjela proizvodnje.

Postupak korištenja je sljedeći:

1. Isprintati "Za audit" list.
2. Ispuniti polja Datum i Ime i Prezime.
3. Ocijeniti svaki dio proizvodnje prema navedenim kriterijima upisom određenog broja u za to predviđeno polje s tim da broj može imati i jednu decimalu.
4. Nakon završetka ocjenjivanja rezultati se upisuju u elektronski list "Za audit" sukladno tome kako je ispunjeno na papiru.
5. Formule su složene da se automatski popunjavanju zasebni listovi za svaki proizvodni odjel.
6. Kad je sve popunjeno dokumenat se spremi kao novi s tim da naziv ima ovaj oblik **6S Audit_datum audita_0358.xlsx**.

Ostali listovi

Ovi listovi se mogu koristiti za ocjenjivanje pojedinog proizvodnog odjela s tim da se podaci upisuju kao u list "Za audit" i nakon toga upisuju u list "Za audit" u elektronskom obliku kao što je ranije opisano.

Postupak korištenja listova je sljedeći:

1. List se automatski popuni te je potrebno samo upisati prijašnji rezultat i popuniti polja s primjedbama i zadacima te rokovima.
2. Isprintati list za svaki odjel posebno i izvjesiti na oglasnu ploču za pripadajući odjel.
3. Na oglasnoj ploči se uvijek moraju nalaziti dva izvještaja, prošli i sadašnji.

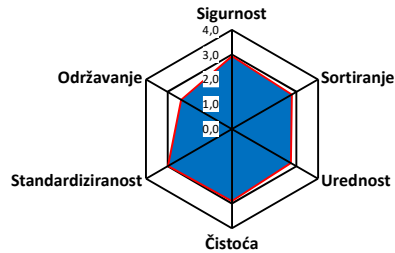
Datum		6S Audit					Naziv odjela		Nitriranje		Ručna obrada		CNC strojna obrada		Montaža		Alatnica		Bravarinja	
Ime i Prezime		Što se provjerava		Kriteriji za provjeru		0 - Vrlo neprihvatljivo 1 - Neprihvatljivo 2 - Prosječno 3 - Dobro 4 - Savršeno														
Br.																				
1S Sigurnost		1	Ergonomija	<u>Sav</u> radni prostor je organiziran tako da osigura zdravlje i sigurnost radnika.																
		2	Električne instalacije	<u>Sve</u> električne instalacije, upravljački paneli, utičnice i ostalo je u ispravnom stanju.																
		3	Zaštite na strojevima i opremi	<u>Sve</u> zaštite su na mjestu, u ispravnom i funkcionalnom stanju i propisno označene.																
		4	Osobna zaštitna sredstva i oprema	<u>Sva</u> zaštitna sredstva su dostupna i redovito se koriste.																
		5	Dokumentacija	<u>Svi</u> zahtjevi iz dokumentacije, sigurnosno-tehničkih listova, upozorenja i audita su ispunjeni.																
2S Sortiranje		6	Djelovi i materijal	<u>Nema nepotrebnih</u> zalih ili nedovršene proizvodnje.																
		7	Strojevi i oprema	<u>Svi</u> strojevi i oprema se redovito koriste.																
		8	Alati i naprave	<u>Svi</u> alati, naprave i pribor se redovito koriste.																
		9	Vizualna kontrola	<u>Svi</u> nepotrebni predmeti se mogu odmah uočiti i otkriti.																
		10	Documentacija	<u>Sva</u> zastarijela dokumentacija se redovito odstranjuje.																
3S Urednost		11	Materijali	<u>Svi</u> materijali su nadohvat ruke sukladno učestalosti korištenja i prema radnim uputama.																
		12	Označene police, stalaže i dijelovi na njima (materijal, dokumentacija, alati, naprave)	<u>Sve</u> stalaže, police i dijelovi na njima su jasno označeni. Dokumenti jasno pokazuju sadržaj i odgovornost za kontrolu i reviziju.																
		13	Pokazatelji količina	Postoje jasno određene minimalne i maksimalne zalihe.																
		14	Obavijesti i dokumenti	<u>Sve</u> obavijesti i dokumenti su na mjestu i ažurni.																
4S Čistoća		15	Alati i naprave	Otvoreno skladište <u>svih</u> alata i naprava je primjerno organizirano i omogućava lako, jednostavno i sigurno uzimanje i vraćanje.																
		16	Pod	Pod je uvijek čist i oprani kako bi se lako uočili problemi i curenje.																
		17	Strojevi, oprema i naprave	Strojevi su čisti i obojani.																
		18	Čišćenje i provjera (TPM)	Čišćenje i provjera se podrazumijeva kao ista stvar.																
		19	Odgovornost za čišćenje	Postoji raspored i radne upute za sve aktivnosti čišćenja.																
5S Standardiziranje		20	Navika čišćenja	Čišćenje postoji kao redovita navika.																
		21	Ventilacija	Zrak je čist i primjeren zahtjevima radnog prostora.																
		22	Osvjetljenje	Kut i jačina svjetlosti je u skladu s zahtjevima i potrebama.																
		23	Raspored	Osigurano je minimalno potrebno vrijeme za prva 4S i nemogućeno je nakupljanje nečistoće i bespotrebnih stvari.																
		24	Nakupljanje nečistoće	Težnja je na redovitom čišćenju i uređenju.																
		25	Prva 4S	Postoji sustav koji redovito provjerava prva 4S.																
6S Održavanje		26	6S Audit	<u>Svi</u> audit su izloženi na oglasnoj ploči.																
		27	6S Audit	Audit se rade naizmjenično svaka dva tjedna od strane stručnjaka za zaštitu na radu i voditelja proizvodnje.																
		28	Disciplinirani sustavi	Postoje <u>disciplinirani</u> sustavi kontrole i održavanja kako bi se 6S održao na najvišoj mogućoj razini.																
		29	Pravila i procedure	<u>Sva</u> pravila i procedure su poznati i poštuju se.																
		30	Pracenje pravila	<u>Redovito</u> se kontrolira poštivanje svih pravila i procedura.																

Napomena: Za područja na koje nije primjenljivo 6S upisuje se kao rezultat 2, 5

6S Audit		Voditelj	Auditor: 0	Datum 27.04.2016.
Odjel <i>Alatnica</i>		Prijašnji rezultat 2,63	Sadašnji rezultat 2,78	0 - Vrlo neprihvatljivo 1 - Neprihvatljivo 2 - Prosječno 3 - Dobro 4 - Savršeno
Br.	Što se provjerava	Kriteriji za provjeru		
1S Sigurnost <i>Ukupno</i> 14,7 <i>Prosjeck</i> 2,94	1 Ergonomija	Sav radni prostor je organizirani tako da osigura zdravlje i zaštitu radnika.	2,7	
	2 Električne instalacije	Sve električne instalacije, paneli, vodiči i ostalo je neoštećeno i u ispravnom stanju.	3	
	3 Zaštite	Sve zaštite na mjestu, u radnom stanju i propisno označene.	3	
	4 Osobna zaštitna sredstva i oprema	Sva zaštitna sredstva su dostupna i redovito se koriste.	3	
	5 Dokumentacija	Svi zahtjevi iz dokumentacije su ispunjeni, sigurnosno-tehnički listovi i auditi.	3	
2S Sortiranje <i>Ukupno</i> 13,9 <i>Prosjeck</i> 2,78	6 Dijelovi i materijal	Nema nepotrebnih zaliha ili nedovršene proizvodnje.	2,7	
	7 Strojevi i oprema	Svi strojevi i oprema se redovito koriste.	2,5	
	8 Alati i naprave	Svi alati, naprave i pribor se redovito koriste.	3	
	9 Vizualna kontrola	Svi nepotrebni predmeti se mogu odmah uočiti i otkriti.	3	
	10 Dokumentacija	Sva zastarjela dokumentacija se redovito odstranjuje.	2,7	
3S Urednost <i>Ukupno</i> 13,7 <i>Prosjeck</i> 2,74	11 Materijali	Svi materijali su nadohvat ruke sukladno učestalosti korištenja i prema radnim uputama.	2,3	
	12 Označene police, stalaže i dijelovi na njima (materijal, dokumentacija, alati, naprave)	Sve stalaže, police i dijelovi na njima su jasno označeni. Dokumenti jasno pokazuju sadržaj i odgovornost za kontrolu i reviziju.	2,4	
	13 Pokazatelji količina	Postoje jasni označene minimalne i maksimalne zalihe.	3	
	14 Obavijesti i dokumenti	Sve obavijesti i dokumenti su na mjestu i ažurni.	3	
	15 Alati i naprave	Otvoreno skladište svih alata i naprava je primjerno organizirano i omogućava lako i jednostavno uzimanje i vraćanje.	3	
4S Čistoća <i>Ukupno</i> 14,5 <i>Prosjeck</i> 2,9	16 Pod	Pod je uvijek čist i oprani kako bi se lako uočili problemi i curenje.	2,5	
	17 Strojevi, oprema i naprave	Strojevi su čisti i obojani.	3	
	18 Čišćenje i provjera (TPM)	Čišćenje i provjera se podrazumijeva kao ista stvar.	3	
	19 Odgovornost za čišćenje	Postoji raspored i radne upute za sve aktivnosti čišćenja.	3	
	20 Navika čišćenja	Čišćenje postoji kao redovita navika.	3	
5S Standardiziranje <i>Ukupno</i> 14,9 <i>Prosjeck</i> 2,98	21 Ventilacija	Zrak je čist i primjeren zahtjevima radnog prostora.	3	
	22 Osvjetljenje	Kut i jačina svjetlosti je u skladu s zahtjevima i potrebama.	3	
	23 Raspored	Osigurano je minimalno potrebno vrijeme za prva 4S i onemogućeno je nakupljanje nečistoće i bespotrebnih stvari.	3	
	24 Nakupljanje nečistoće	Težnja je na redovitom čišćenju i uređenju.	3	
	25 Prvi 4S	Postoji sustav koji redovito provjerava prva 4S.	2,9	
6S Održavanje <i>Ukupno</i> 11,8 <i>Prosjeck</i> 2,36	26 6S Auditi	Svi auditi su izloženi.	3	
	27 6S Auditi	Auditi se rade naizmjenično svaka dva tjedna od strane stručnjaka za zaštitu na radu i voditelja proizvodnje.	2,2	
	28 Disciplinirani sustavi	Postoje disciplinirani sustavi kontrole i održavanja kako bi se 6S održao na najvišoj mogućoj razini.	2,2	
	29 Pravila i procedure	Sva pravila i procedure su poznati i poštuju se.	2,2	
	30 Praćenje pravila	Redovito se prati poštivanje svih pravila i procedura.	2,2	

	Primjedbe/problemi/riješenja	Rok	Završeno
1S			
2S			
3S	Poraditi na sortiranju limenih ploča.		
4S			
5S			
6S			

6S Audit ukupni rezultat	
Sigurnost	2,94
Sortiranje	2,78
Urednost	2,74
Čistoća	2,9
Standardiziranost	2,98
Održavanje	2,36
Ukupno	16,7
6S rezultat	2,8



Napomena: Za područja na koje nije primjenjivo 6S upisuje se kao rezultat 2,5

F-0358-MG-006A
7/7

	21.09.2015.	02.11.2015.	09.12.2015.	13.01.2016.	11.02.2016.	25.03.2016.
Sigurnost	2,98	3	2,6	2,7	3	2,94
Sortiranje	2,74	2,76	2,68	2,68	2,74	2,62
Urednost	2,86	2,86	2,8	2,68	2,86	2,72
Čistoća	2,9	2,9	2,9	2,12	2,9	2,9
Standardiziranost	2,8	2,88	2,88	2,88	2,98	2,98
Održavanje	2,36	2,52	2,52	2,52	2,52	2,36
Ukupno	16,64	16,92	16,38	15,58	17	16,52
6S rezultat	2,773333333	2,82	2,73	2,5966667	2,8333333	2,7533333

27.04.2016.	
Sigurnost	2,94
Sortiranje	2,78
Urednost	2,74
Čistoća	2,9
Standardiziranost	2,98
Održavanje	2,36
Ukupno	16,7
6S rezultat	2,783333333