

Факултет инжењерских наука

Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Мастер академске студије

Модул: Индустијски инжењеринг

Предмет: Инжењеринг безбедности и управљање ризиком

Број индекса: 349/2010

Марко Д. Милошевић

**Организација и уређење радног места као фактор за унапређење
безбедности и здравља на раду**

Мастер рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. Проф. др Мачужић Иван – ментор

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог мастер рада кандидат треба да сагледа и опише начин организације и уређења карактеристичних радних места у једној фабрици из система “Rapp Group” у иностранству као и у фабрици “Rapp Zastava”. Добијене информације треба да упореди са препорукама програма 6С и да дефинише полазне основе за увођење програма 6С у фабрике у систему “Rapp” са посебним акцентом на проблем безбедности на радном месту.

Препоручена литература:

- [1] Зеленовић, Драгутин, Технологија организације индустријских система-предузећа, Научна књига, Београд 1997.
- [2] Алеш Врчковник, Магистарски рад - Употреба методологије „Six Sigma“ у процесу снабдевања, Економски факултет у Љубљани, Универзитет у Љубљани, Љубљана 2008.
- [3] Славко Прекајски, Мастер рад – Анализа могућности примене „lean“ концепта у домаћој пракси, Факултет техничких наука Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад 2007.

Крагујевац, 01.02.2012.

Ментор:

Проф. др Мачужић Иван, доцент

РЕЗИМЕ

У овом раду ће бити објашњене методе и технике које “lean” концепт користи у циљу повећања ефикасности свих процеса у предузећу. Затим ће бити објашњени кораци при имплементацији. Посебан акценат ће бити дат на спровођење методе 5С и елиминисање губитака у предузећу узимајући у обзир безбедност као незаобилазни фактор савременог пословања.

У раду ће се покушати приказати бенефиције и погодност увођења “lean” метода и техника, са обзиром на њихову једноставност и минимално ангажовање новчаних ресурса. Такође, у раду ће бити приказане предности ангажовања студената факултета инжењерских наука на пословима мапирања процеса у предузећу „Rapp Hydra Pro“ из Сијетла и елиминисању губитака из процеса.

Кључне речи: „Lean“, 5С систем, безбедност и здравље на раду

ABSTRACT

This paper will explain the methods and techniques of lean concept which uses to increase the efficiency of all processes in the company. Then will be explained the steps of the implementation. Special emphasis will be given to the implementation of methods 5S and elimination of losses in the company, taking into account safety as an essential factor in modern business.

This paper will attempt to show the benefits and convenience of introducing lean methods and techniques, with respect to their simplicity and minimal input of financial resources. Also, the paper will show the benefits of engaging students from the Engineering Science Faculty at business process mapping in "Rapp Hydra Pro" in Seattle and the elimination of losses from the process.

Keywords: Lean, 5S system, safety and health at work

САДРЖАЈ

РЕЗИМЕ.....	4
ABSTRACT.....	4
1.0 УВОД.....	9
1.1 Индустријализација кроз историју	10
1.2 Тренутни трендови у производњи на глобалном нивоу.....	11
1.3 Флексибилни индустријски системи	12
2.0 “LEAN” ПРЕДУЗЕЋЕ.....	13
2.1 Основна дефиниција “lean” концепта.....	13
2.2 Историјат “lean-a”.....	13
2.3 Предности “lean” концепта.....	15
2.4 Хумани аспект рада у „lean“ предузећу	16
2.5 Принципи “lean” предузећа.....	18
2.6 Систематизација губитака у предузећу	20
2.7 Прекомерна производња.....	21
2.8 Систем повлачења (pull system)	22
2.9 Методе и технике “lean” производње	23
3.0 ОСНОВНЕ МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ “LEAN” КОНЦЕПТА	28
3.1 “Just in time”	29
3.2 Канбан планирање.....	31
3.3 Каизен.....	32
3.4 Пет С	34
3.4.1 Сортирај (seiri)	35
3.4.2 Сложи (seiton)	36

3.4.3 Очисти (seiso).....	37
3.4.4 Стандардизуј (seiketsu).....	38
3.4.5 Одржавај (shitsuke)	39
3.4.6 Концепт 6С (5С + С)	40
4.0 БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЉЕ НА РАДУ КАО ОСНОВ УСПЕШНОСТИ „LEAN“ ФИЛОЗОФИЈЕ	41
4.1 Правне норме и акти из области безбедности и здравља на раду	42
4.1.1 Конвенције МОР-а и општа директива ЕУ	43
4.1.2 Национални прописи.....	44
4.2 Опасности и штетности на радном месту	45
4.3 Софтвер за систем менаџмента за безбедност и здравље на раду	47
4.4 Софтвер за управљање пословима безбедности и здравља на раду и заштите животне средине	49
5.0 ПРИМЕНА „LEAN“ ФИЛОЗОФИЈЕ У КОМПАНИЈАМА „RAPP MARINE GROUP“.....	52
5.1 Анализа стања безбедности и здравља на раду у „Rapp Hydra Pro“	52
5.2 Анализа стања безбедности и здравља на раду у „Rapp Zastava“	53
5.3 Примена 5С система у „Rapp“ компанијама	54
5.3.1 Анализа постојећег стања у „Rapp Hydra Pro“	54
5.3.2 Анализа постојећег стања у „Rapp Zastava“	58
5.3.3 Анализа добијених резултата	62
6.0 ПРЕПОРУКЕ ЗА УСПЕШНО ИМПЛЕМЕНТИРАЊЕ 5С СИСТЕМА	65
7.0 ЗАКЉУЧАК.....	66
8.0 ЛИТЕРАТУРА.....	67

САДРЖАЈ СЛИКА

Слика 2.4 – Услови рада у фабрикама масовне производње.....	16
Слика 2.5 - Елементи “lean” предузећа	19
Слика 2.6 – Удео активности која додаје вредност у укупном производном процесу ...	20
Слика 3.2 – Приказ канбан табле.....	31
Слика 3.3 – Приказ каизен система.....	33
Слика 3.4 – 5 пиlara 5C система	34
Слика 3.4.1 – Црвена ознака за сортирање	35
Слика 3.4.2 – Пример добро организованог радног места.....	36
Слика 3.4.3 – Чишћење радне просторије	37
Слика 3.4.4 – Приказ стандардизованог 5C система	38
Слика 3.4.5 – Начини за одржавање система 5C	39
Слика 3.4.6 – 6 пиlara концепта 6C.....	40
Слика 4.1 – Међународна организација рада (лево), Европска агенција за безбедност и здравље на раду (десно)	42
Слика 4.1.2 - Шема прописа о безбедности и здрављу на раду	44
Слика 4.3 – Софтвер за систем менаџмента за БЗР	47
Слика 4.4 – 4 радна центра софтвера „OHS&EMS.Net“	49
Слика 5.1 – Радник за необезбеђеним стругом	52

САДРЖАЈ ТАБЕЛА

Табела 5.3.1.1 – 5С контролна листа (полазни подаци)и упутство за бодовање	54
Табела 5.3.1.2 – Питања и оцене из области сортирања (SEIRI).....	54
Табела 5.3.1.3 – Питања и оцене из области организовања (SEISO).....	55
Табела 5.3.1.5 – Питања и оцене из области стандардизације (SEIKETSU).....	56
Табела 5.3.1.6 – Питања и оцене из области одрживости (SHITSUKE).....	56
Табела 5.3.1.7 – Резултати анкете (графички и аналитички).....	57
Табела 5.3.1.8 – Тумачење добијених резултата.....	57
Табела 5.3.2.1 – 5С контролна листа (полазни подаци) и упутство за бодовање	58
Табела 5.3.2.2 – Питања и оцене из области сортирања (SEIRI).....	58
Табела 5.3.2.3 – Питања и оцене из области организовања (SEISO).....	59
Табела 5.3.2.4 – Питања и оцене из области чишћења (SEITON).....	59
Табела 5.3.2.5 – Питања и оцене из области стандардизације (SEIKETSU).....	60
Табела 5.3.2.6 – Питања и оцене из области одрживости (SHITSUKE).....	60
Табела 5.3.2.7 – Резултати анкете (графички и аналитички).....	61
Табела 5.3.2.8 – Тумачење добијених резултата.....	61
Табела 5.3.3.1 – Поређење добијених резултата за сортирање	62
Табела 5.3.3.2 - Поређење добијених резултата за организовање.....	62
Табела 5.3.3.3 - Поређење добијених резултата за чишћење.....	63
Табела 5.3.3.4 - Поређење добијених резултата за стандардизацију	63
Табела 5.3.3.5 – Приказ добијених резултата истраживања	64

1.0 УВОД

Индустријско инжењерство и менаџмент је мултидисциплинарна наука која се бави интеграцијом машина и радника у производне системе са једне стране, док се са друге бави управљањем таквим система. Управљање производним системима је врло захтевно и у одређеном проценту непредвидиво. Цело предузеће се понаша аналогно организму - много процеса који се одвијају истовремено са једним циљем – преживљавањем (предузећа имају за циљ, поред преживљавања, и стицање профита). Да би се управљање производним предузећем успешно одвијало, потребно је интегрисати производне системе и људе који раде у предузећу. То је велики изазов, пошто тражи потпуно разумевање система и способност да се предвиде понашања макроокружења предузећа. Да би управљање производним предузећем било ефикасно, потребно је анализирати што више информација које се генеришу у предузећу и на основу закључака константно унапређивати све процесе.

Разлог зашто овај рад обрађује баш “lean” концепт је његово порекло. Током свих година студирања, кроз већину предмета које сам слушао, акценат је био на јапанским компанијама и њиховим супериорним производима. Сви су се слагали да су јапанске компаније најбоље, најефикасније, али нико није детаљно објашњавао зашто и како су то оне постале. Сва објашњења су наводила културу и традицију јапанског народа као главни елемент успеха Јапана на светском тржишту. Наводила су се њихова улагања у научна и техничко-технолошка истраживања као један од кључних аспеката њиховог успеха.

Развој јапанске индустрије се догодио по завшетку Другог светског рата, а кулминирао током шездесетих и седамдесетих година прошлог века. Пре тога, Јапан је био неразвијена аграрна земља која је током Другог светског рата претрпела велика разарања, а завршетком рата и окупацију од стране САД. У таквим околностима, без сировина и природних богатстава, Јапан је изабрао једину могућу стратегију-концентрисање на производњу са минималним ангажовањем енергије, материјала и рада за производњу производа. При томе, производи морају бити највишег квалитета како би купци прихватили производе из земље са лошом традицијом и репутацијом (могла би се повући паралела са садашњим стањем Србије).

„Lean“ концепт је настао у компанији Тојота која је изузетно репрезентативан пример успешне јапанске компаније. Пут компаније Тојота од краја Другог светског рата па све до данас, репрезентује сву специфичност јапанских компанија. Кроз анализу „lean“ концепта увиђа се сва посебност новије јапанске филозофије и културе, која је потребна да би „lean“ концепт заживео. Тежња ка константном унапређењу и поштовање логичких принципа је оно што издваја „lean“ концепт. Иако изузетно једноставне у теорији, ове постулате је јако тешко постићи у пракси. Потребно је ангажовање свих запослених и апсолутна посвећеност целог предузећа ка циљу-елиминацији губитака, константном унапређењу и успеху на тржишту.

1.1 ИНДУСТРИЈАЛИЗАЦИЈА КРОЗ ИСТОРИЈУ

Почетак праве индустријализације се везује за истраживања Роберта Тејлора и поделу рада и покрета људи у процесу рада. Међутим, истраживања показују да се индустријализација појавила много раније, још у Ђенови при производњи бродова. По записима, ђеновско бродоградилиште је свакодневно завршавало по један брод. Да ли су то основе ефективне производње, поделе рада, стандардизације делова и доброг планирања материјала, још увек није потпуно утврђено.

Следећи битан корак у историји индустријализације је потреба за стандардизацијом елемената. Први стандардизовани измењиви делови су се појавили у производњи пушака у деветнаестом веку. Од тада стандардизација заузима битно место у индустријализацији. Прво се почело са стандардизацијом делова како би кооперанти што прецизније испуњавали захтеве уговарача. Данас постоје разне међународне институције које прописују стандарде за све производе и процесе у предузећу који морају бити испуњени ако предузеће жели да успешно ради.

Масовна производња се појављује почетком двадесетог века. Опште је познато да је најзаслужнији за пробој масовне производње био фантастичан успех Хенрија Форда у аутомобилској индустрији. Време циклуса производње је захваљујући увођењу покретне траке неколико пута умањено, а продуктивност повећана уз смањене трошкове и повећану стандардизацију. Хенри Форд је покренуо и “just in time” филозофију која производи само онолико колико је потребно и кад је потребно. Међутим, производна предузећа још увек нису требала потпуну имплементацију “just in time” филозофије, јер је тражња далеко надмашивала производњу, тако да су предузећа била у повлашћеном положају у односу на купце.

Данас су купци постали повлашћени јер производња и број произвођача превазилазе потребе купаца. Због тога произвођачи морају да испитују потребе и афинитете купаца, баве се константним развојем производа како би остали конкурентни на тржишту. Због глобализације купци могу да бирају производе из целог света, тако да борба за купце није више на државном него светском нивоу.

Данашњи трендови у производњи су везани за повећану аутоматизацију, контролу производних процеса рачунаром (СІМ), и истраживања у роботизи. Све већи број производних процеса је аутоматизован и обављају их роботи. Све је мање људи који су у производњи, а све више је битно одржавање оваквих система које је компликованије и тражи много већа улагања и много више радника који морају да буду специјализовани за те послове. [1]

Нажалост, глобализација је поново донела да се рад људи не поштује. У потражи за већим профитом светски произвођачи селе производњу у неразвијене земље где се нестручни радници плаћају двадесетоструко мање него у развијеним земљама. Не поштују се мере заштите животне средине, нити одрживи развој. Где ће овакво понашање глобалних компанија одвести нико не зна, али ово и нису питања којим ће се овај рад бавити.

1.2 ТРЕНУТНИ ТРЕНДОВИ У ПРОИЗВОДЊИ НА ГЛОБАЛНОМ НИВОУ

Будућност производних делатности у нашој земљи је под великим знаком питања. Због либералне политике увоза и лоше инвестиционе политике у погледу производних система, производња је бачена у запећак. Иако су сви свесни да су услужне делатности преузеле примат у развијеним земљама света, индустрија и даље заузима битно место. 16% бруто националног дохода САД генеришу из производње, што износи 1920 милијарди долара годишње.

Кина је постала главни произвођач у свету, и многи предвиђају да ће до 2040.године њен бруто национални доходак надмашити амерички. Производња у Кини је исплатива из више разлога. Основни разлози су јефтина радна снага и могућност коришћења економије обима, због производње производа у огромним серијама, што снижава цену производа по јединици. Поставља се питање одрживог раста и до ког момента ће моћи да се форсира оваква хиперпродукција у Кини. Колико ће овакав тренд утицати на остале земље и да ли је могуће да ће се, земље лидери, потпуно одрећи производње и производних погона?

Тренутно постоји тренд производње производа који имају кратак рок употребе, како би се циклус до следеће куповине могао временски смањити. Ово се односи на кућне уређаје, аутомобиле, електронску опрему итд. Праве се многобројне варијације истог производа како би се удовољило свим укусима купаца. Дobar пример за такву производњу су мобилни телефони фирме „NOKIA“, где је једна платформа мобилног телефона искоришћена за производњу преко 100 модела различитих облика а готово истих перформанси. Купци су постали захтевнији по питању избора боја, облика и брзине добијања жељеног производа, док је потреба за дуговечношћу производа опала.

Поставља се питање да ли производња у Србији може бити конкурентна. Одговор лежи у флексибиним производним системима каква је и „lean“ производња. Због све учесталијих нафтних криза и нестанка овог ресурса у скоријој будућности, производња ће се почети везивати више за место продаје и оближње регионе, тј. да ће увоз из Кине и далеких земаља постати знатно мање исплатив. [1]

1.3 ФЛЕКСИБИЛНИ ИНДУСТРИЈСКИ СИСТЕМИ

Тренд производње који је једини одговор на масовну продукцију је флексибилна производња. Флексибилна производња повезује непрекидне и прекидне токове производње, тј. користи предности ових токова, покушавајући да отклони мане оба тока. Циљ је да токови материјала унутар производње буду непрекидни уз максималну флексибилност производње. То значи да систем може у најкраћем времену да одговори захтевима сваког појединачног купца, а да при том не дође до застоја у производњи, нагомилавања незавршених производа итд.

Да би могли лакше да схватимо потребу за флексибилним индустријским системима, потребно је анализирати данашњег купца и његове преференце. Данашњи купац не жели дуго да чека да би добио производ. Жели велики избор различитих варијација и перформанси производа, који ће одговарати његовим афинитетима. Уз све то жели и квалитет израде производа. Због повећане конкуренције и повећане дисперзије технологије, да би опстали на тржишту и генерисали профит, произвођачи морају да пројектују производне системе који су способни да у најкраћем року одговоре на захтеве купаца, а да минимизирају трошкове производње и произведу јефтин производ.

Флексибилни производни системи имају примену у било којој индустрији које захтевају монтажу више делова у завршни производ. Било би нерационално захтевати флексибилност у индустријама које имају потпуно аутоматизован производни процес, као нпр. производња пива, стакла, детерџената. Међутим, чак и у таквим производним процесима, могуће су уштеде ако се имплементирају правила “lean” концепта. [1]

2.0 “LEAN” ПРЕДУЗЕЋЕ

2.1 ОСНОВНА ДЕФИНИЦИЈА “LEAN” КОНЦЕПТА

“Lean” - је реч енглеског језика и означава део меса који нема масти, витко, мршаво. Аналогијом “lean” означава мршаву фабрику која минимизира губитке током процеса производње.

“Lean” (витка) производња је скуп метода и техника које имају за циљ да у највећој могућој мери смање све губитке који настају током процеса производње и свих процеса у предузећу. У почетку је “lean” терминологија била везивана искључиво за производњу. После неколико година покушавања да се “lean” концепт уведе само у производне процесе америчких ауто-компанија, дошло се до закључка да је тако нешто немогуће. Да би “lean” имао пун ефекат потребно је целу компанију прилагодити филозофији непрестаног унапређења производног процеса и елиминације сувишних трошкова. Потребно је да сви, од топ менаџмента до радника у погону, познају суштину “lean-а” и да су посвећени његовој имплементацији. Тада се већ говори о “lean” предузећу, а не само о производњи са “lean” елементима. [2]

2.2 ИСТОРИЈАТ “LEAN-а”

„Lean“ као термин су дефинисали два професора са М.И.Т. (Massachusetts Institute of Technology) Џејмс Вомак и Даниел Џонс 1992. у књизи „Машина која је променила свет“. Писање књиге је било иницирано шестонедељним боравком у Тојота фабрикама у Јапану. Истраживање је настављено у Сједињеним Америчким Државама и трајало је још пуних пет година и коштало више од 5 милиона долара. После свих истражених законитости, метода и техника које су се примењивале у Тојота фабрикама, научници објављују књигу која убрзо постаје бестселер међу свима који се баве производњом.

Заправо, „lean“ концепт је тојотин производни систем (ТПС) који је настао почетком 50-их година прошлог века и наставио да се развија до данас. Тек почетком 90-их година прошлог века амерички стручњаци су увидели супериорност јапанских аутомобила у погледу квалитета израде, и смањеног времена чекања на испоруку готовог аутомобила. После договора са компанијом Тојота стручњаци одлазе у Јапан, како би видели чудо од производње које нису дестабилизовали ни нафтни удари ни

рецесија на глобалном нивоу која је владала 80-их година и уназирила готово све америчке компаније.

ТПС се почео развијати непосредно после Другог светског рата. Јапан је био још увек неразвијена земља са уништеном инфраструктуром, а Тојота је имала дуг осам пута већи од вредности компаније. Држава је забранила компанији Тојота да отпушта раднике. Да би смањила дуг и повећала обрт капитала Тојота је морала да комплетно промени систем пословања. [2]

Одмах су се искристалисале три премисе које су покренуле ТПС [2]:

1. Све што током производног процеса не доприноси вредности готовог производа потребно је уклонити из процеса
2. Смањити што је више могуће време циклуса производње производа и смањити трошкове незавршене производње, а при том повећати флексибилност система.
3. Не производити производе за које на постоји купац. Направити купцу производ какав он жели, у што краћем могућем року.

Да би премисе могле бити остварене менаџери Тојоте су морали да оду у производна постојења, анализирају стање и покушају да унапреде производњу што је више могуће. После вишемесечне анализе система, тадашњи главни менаџери Тојоте, Таичи и Охоно Еиџи Тојода, су одлучили да промене правила игре у ауто индустрији.

Рађању новог система производње у производним посторјењима Тојоте је претходило шестонедељно гостовање Тојотиних менаџера у Фордовим фабрикама у САД, 1949. године. Тичи и Тојода су већ тада уочили проблеме у Фордовим фабрика. У почетку су били одушевљени брзином производње и технолошког развоја америчке аутомобилске индустрије. Убрзо је одушевљење спласнуло, а уочено је много нелогичности и проблема у производњи. Таквој производњи је био потребан реинжењеринг, а менаџери из Тојоте су тада схватили и на који начин.

Таичи и Тојода су схватили да не могу да се такмиче са америчким гигантима попут Форда и Џенерал Моторса и њиховом приступу економији обима, али су такође увидели да време повлашћеног положаја произвођача у односу на купца полако пролази. То је значило да су купци постајали све захтевнији, и да нису желели да толико чекају како би добили производ за који су платили. Велике америчке ауто компаније још увек нису увиђале тај проблем, са обзиром да су поруџбине, у то време, многоструко премашивале производне капацитете.

Следеће што су увидели је да Тојота у Јапану нема такав избор коопераната као ГМ и Форд и да је изузетно важно променити начин уговарања и неговање односа са пословним кооперантима. Почели су да развијају филозофију у којој је број коопераната значајно мањи него код ГМ и Форда, а кооперант изузетно стимулисан за дугорочни однос са Тојотом, при чему се производња делова поједностављује, али без шкарта и са повећаним квалитетом.

У сопственим производним постројењима, Таичи и Тојода су наишли на неколико проблема у процесу производње. Прво су израчунали да је на неким радним местима свега 10% времена од укупног, који предмет обраде проведе у производном процесу, заиста потрошено за његову обраду, а све остало време служи за припремање радног места, алата и чекања да предмет буде донешен. Други проблем је био тај што је било сувише неисправних делова које је било потребно елиминисати пре него што се такав неисправан део угради. Трећи проблем који су приметили је да је сувише недовршених производа у фабрикама услед повећаног броја различитих модела аутомобила. И четврти проблем који су Таичи и Тојода уочили је био тај што је промена алата предуго трајала, посебно код преса за шасију аутомобила, и представљала је највеће уско грло будуће флексибилне производње. [2]

2.3 ПРЕДНОСТИ “LEAN” КОНЦЕПТА

Јапан је острвска земља која је релативно мала за број становника који данас износи приближно 130 милиона. Јапан ни у једном природном ресурсу није богата земља (изузев рибе у околним морима), и још се налази на изузетно турском подручју са непредвидивим разорним земљотресима. Да би таква земља остала конкурентна на светском тржишту, мора произвести производе високог квалитета уз најмање ангажованих ресурса у најкраћем року. Једино за такве производе је купац спреман да плати чак и више од цене конкуренције. Јапан је препознао своје примарне циљеве. Улагавши у унапређење индустрије и истраживачких центара, Јапан је постао друга светска сила (у погледу бруто националног дохода) и лидер у научним истраживањима у области технологије, машина и медицине. Данас, Јапан генерише 64% бруто националног дохода кроз сектор услуга, али принципи који су настали у производним предузећима (која су изградила Јапан) су пренети у сектор услуга. [3]

“Lean” предузећа данас постоје широм света, али и даље су јапанска предузећа најефикаснија. Тојота поседује фабрике широм Сједињених Америчких Држава (и у суседној Мађарској), али ефикасност фабрика на тлу северне Америке је и даље мања него у Јапану. Тојотине фабрике у САД јесу ефикасније од фабрика које производе по принципима масовне производње, али ако се упореде са јапанским и даље постоји разлика у корист јапанских. У тим финесама традиција игра битну улогу. Као што се САД много лакше прилагодила информационом друштву у односу на Европу, јер је имала идентичан језик и слободу кретања људи широм САД (док Европска унија има и даље проблема са слободом кретања и различитим језицима и навикама људи) тако је и тежња ка савршенству и свест о максималном искоришћењу ресурса део новије јапанске традиције (од почетка двадестог века).

“Lean” концепт унапређује целокупно предузеће елиминишући губитке који настају током процеса рада. Губитци могу бити у различитим облицима, али се код “lean” предузећа сви процеси прецизно анализирају како би се схватили и елиминисали непотребни елементи и сувишни процеси. Процеси, анализе и унапређења рада су у

“lean” предузећу континуирани. Не постоји коначан циљ код елиминисања губитака већ тежња да предузеће и сви процеси у њему буду бољи и ефикаснији. [3]

2.4 ХУМАНИ АСПЕКТ РАДА У „LEAN“ ПРЕДУЗЕЋУ

У самом почетку ауто-индустрије аутомобил је био искључиво ствар престижа, и на њега се гледало више као на скупочену играчку него на потребу човека да убрзано прелази удаљености и ефикасније обавља посао. Производња аутомобила је била спора са радницима који су били апсолутно упућени у производњу аутомобила, и готово је свако од њих познавао комплетну производњу аутомобила. Такви радници су били изузетно скупи јер је њихова обука трајала годинама и пуно се улагало да би се добили такви стручњаци. Цена производње аутомобила је била изузетно висока, а аутомобил је практично био уникат ручне израде.

Такво стање се убрзо променило када је Хенри Форд увео покретну траку у аутомобилску индустрију. Покретна трака је увела револуцију у производњу аутомобила, повећавајући вишеструко производне капацитете, а при томе обарајући цену коштања на ниво, када аутомобил постаје приступачан радничкој и средњој класи.



Слика 2.4 – Услови рада у фабрикама масовне производње [3]

Упросто, по траци се крећу незавршени аутомобили којима радници додају део по део, по принципу заврни шраф, притегни завртањ и сл. све док се сви делови не уграде и аутомобил буде спреман за продају. Посао радника је максимално поједностављен. Радник не мора ништа да зна о самом процесу, већ само да понавља максимално упрошћену операцију читаво радно време. Број потенцијалних радника се нагло повећава, јер обука траје кратко и није потребно никакво предзнање, већ само понављање једне операције читаво радно време.

Радници у таквој фабрици су врло брзо постајали отуђени од посла и незадовољни, али са обзиром да за посао нису требале никакве специјалне обуке, лако су добијали отказ и проналажени су нови радници.

Упрошћавање рада и повећање капацитета фабрика за неколико пута доводе до масовне производње, када и економија обима добија на значају. Наручују се све веће количине од коопераната, цене делова по јединици опадају, а самим тим и цене аутомобила који постају приступачни готово свима. Тада тражња почиње далеко да надмашује производне капацитете.

Међутим, Форд је тотално занемарио хумани аспект производње. Радници су били нестручни, незадовољни условима рада. Уопште нису желели да унапреде производњу, нити је од њих менаџмент тражио било какве сугестије. Радници нису били питани ни око чега, нити су имали мотива да олакшају себи положај. Битно је нагласити да је Фордов систем масовне производње поставио тезу да свим радницима одговара исти начин рада (слика 2.4). У концепту “lean” радници константно уче, тако да ако достигну максимум на једној радној јединици, прелазе на другу итд. На тај начин се добијају флексибилни радници а производни процес се константно унапређује.

2.5 ПРИНЦИПИ “LEAN” ПРЕДУЗЕЋА

Да би могли да објаснимо све методе и технике које је потребно имплементирати како би “lean” предузеће могло да ефикасно функционише, потребно је сублимирати све захтеве и принципе “lean” филозофије.

Основни принципи “lean” концепта су [5]:

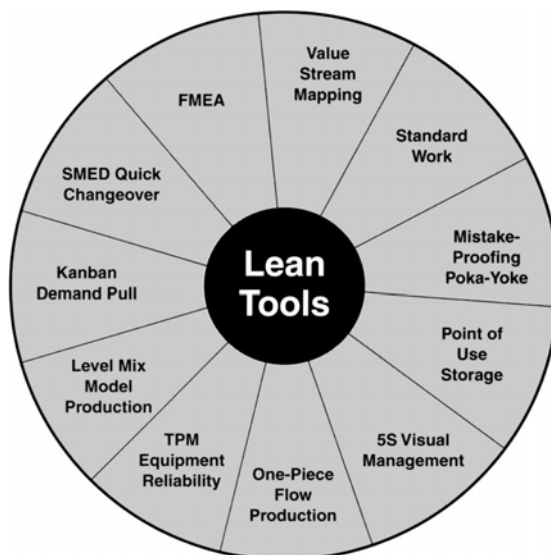
1. Препознавање губитака (WASTE) - Први корак је препознавање онога што представља вредност за купца из његове перспективе. Било који материјал, процес или одлика производа која не доводи до стварања вредности из корисникове перспективе је трошак и треба да буде елиминисан.
2. Стандардизација процеса – “Lean” концепт захтева изузетно прецизне и детаљне производне процедуре које у сваком тренутку производног процеса тачно дефинишу стање материјала, време, наставак операције и резултат активности коју је радник спровео на предмету рада. На овај начин се редукују варијације у том смислу, тако да је радницима у “lean” производњи грешка сведена на минимум.
3. Непрекидан ток - “Lean” циља ка имплементацији непрекидног тока, ослобађајући производни процес уских грла, чекања, прекида и прескакања.
4. Систем повлачења (pull system) - Циљ оваког система је да произведе само оно што је потребно, кад је потребно. Производња покреће сигнал од стране радне станице која се налази ниже у ланцу. Тако свака радна станица производи само оно што је потребно следећој радној станици у низу.
5. Квалитет на извору - Циљ “lean” концепта је да се грешке у производњи открију у самом настајању. Да би то могло да се спроведе, радници морају испитати квалитет делова као део самог процеса обраде.
6. Константно унапређење - Стремљење ка савршенству константним уклањањем губитака из производње. На овај начин сви запослени у предузећу су укључени у овај континуирани процес.

Ако се сви принципи ефикасно имплементирају у предузеће и спроводе свакодневно, такво предузеће ће имати [5]:

- смањене залихе,
- смањено време циклуса производње,

- повећану оперативну готовост,
- повећани квалитет производа,
- повећану ефикасност радника,
- смањени број отказа машина,
- повећану искоришћеност машина и простора,
- смањена складишта.

Како би се читав “lean” концепт могао имплементирати постоји низ метода и техника које морају бити спроведене унутар предузећа.



Слика 2.5 - Елементи “lean” предузећа [5]

Основна 2 принципа, непрекидан ток и систем извлачења морају бити у потпуности задовољени, док се остали стичу кроз неговање “lean” филозофије у предузећу, а све је усредсређено ка сталном унапређењу.

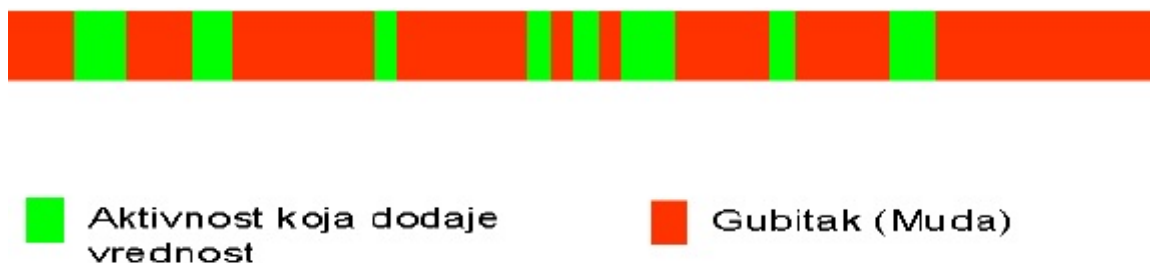
Методе и технике “lean” концепта треба шематски представити као кућу-стабилну творевину људског рада. Ако би требало објаснити “lean” као делове те куће, носећи стубови би били „just in time“ и „jidoka“ (или стварње квалитета на извору). Темељи такве куће би били “lean” филозофија, лака визуелна управљивост система, повећана стандардизација и уравнотежена производња. Такву кућу би одржавали тимови људи кроз тимски рад а све ка константном унапређењу пословања. (слика 2.8.)

2.6 СИСТЕМАТИЗАЦИЈА ГУБИТАКА У ПРЕДУЗЕЋУ

„Waste“ се са енглеског може превести на неколико начина. У овом контексту најбољи превод би заправо била дефиниција која повезује неколико превода речи waste-губитак, трошак, бескористан, ђубре и излишан.

WASTE - било каква активност, у предузећу, која не доприноси крајњој вредности производа.

Свака активност у предузећу троши одређене ресурсе који се увек могу прерачунати у новчану јединицу. Циљ “lean” предузећа је елиминисање било каквих сувишних активности које не доприносе вредности производа, било да су то прекомерна производња, чекање или припремно-завршно време. (слика 2.5) [4]



Слика 2.6 – Удео активности која додаје вредност у укупном производном процесу [4]

Постоје 7 основних типова губитака који су дефинисали менаџери Тојоте. Таква систематизација се може применити у било ком предузећу, за било који процес и основ је “lean” концепта - Предузеће без губитака. Временом су предузећа која практикују “lean” концепт систематизовала 9 врста губитака.

1. Прекомерна производња - представља производњу која превазилази потражњу. Сваки производ који није одмах продат, или уграђен у коначни производ, заузима простор, смањује новчане ресурсе којим предузеће располаже и ремети ток производње.
2. Грешке - Грешке (отказ) на самом производу које директно поскупљују цену производа. Појам грешке укључује и грешке у документима, давању нетачних информација о производу, кашњење испоруке или прављење сувише отпада током обраде.
3. Залихе - Трошак настаје када постоји непотребно висок ниво сировог материјала, незавршене производње или делова. Све ово повишава цену складиштења и повећава проценат грешака у производњи.
4. Транспорт - Било које кретање материјала које не доприноси вредности производа, као што је нпр. транспорт између радних јединица. Идеал коме се

тежи је да се материјал чим заврши обраду на једној машини одмах пређе на следећу.

5. Чекање – Чекање је празан ход машина и радника, док се чека да дође део за обраду који није ту услед уских грла у производњи, лошег такта или застоја у транспорту.
6. Корекција - Треба избегавати било какве грешке у производњи које могу да доведу до дораде на предметима рада, јер оне повећавају цену коштања, коче континуирани ток материјала, и повећавају време производње. Потребно је тежити 0% шкарта, и имплементацију тоталног менаџмента квалитета.
7. Кретање - Било какво непотребно шетање, или непотребни покрети радника, који га ометају у обављању посла. Такође лоша ергономија радног места или неприпремљено радно место утичу на припремно-завршно време машине, што смањује ефикасност.
8. Прекомерна обрада - Прекомерна обрада завршног производа које купац неће препознати као повећан квалитет.
9. Неповезаност знања - Ово се дешава када знање или информација нису доступни у тренутку када су потребни. Ово се најчешће односи на мањкавост процедура, или њихову недоступност, а као резултат се јављају уска грла производње или грешке на производима. [4]

2.7 ПРЕКОМЕРНА ПРОИЗВОДЊА

Прекомерна производња се сматра фундаменталним губитаком, јер изазива готово све остале губитке. Производња елемената или производа који још увек немају купца, доводи до неизбежног нагомилавања залиха: материјал стоји и чека да буде обрађен.

Произвођачи који користе економију обима, или велике серије у производњи, како би смањили цену коштања производа по јединици, не виде постојање проблема у нагомиланим залихама. Проблем је што велика количина материјала између процеса доводи до неоптималног понашања, као што је мањак воље за константним унапређењем. Код масовне производње нема потребе толико бринути ни око превентивног одржавања јер се резултати заустављања процеса не виде одмах. Нема подстицаја за 0% шкарта јер се неисправни производи и делови могу бацити. Али, ако је велика количина шкарта још увек у производном процесу и чека на уградњу, може се догодити да се лоши производи производе недељама.

Да би се прекомерна производња избегла, потребно је производити искључиво производе који су поручени, тј. имају познатог купца. То не би био проблем када би се

производио само један производ, али у данашње време акценат је на великом броју модела и комбинација, како би сваки купац добио тачно оно што жели и што му треба. Систем повлачења (PULL system) је једна од основних принципа код “lean” концепта, јер онемогућује појаву прекомерне производње. [4]

2.8 СИСТЕМ ПОВЛАЧЕЊА (PULL SYSTEM)

Систем извлачења је најлакше објаснити на поједностављеном примеру куповине робе у супермаркету. На попуњеној полици стоје производи. Тек када неки купац пожели производ и узме га са полице постоји могућност постављања наредног производа на полицу. Ограничен простор полице не дозвољава постављање новог производа, ако претходно није дошло до продаје производа и његовог уклањања са полице.

На овом принципу ради и систем повлачења (pull system) у производњи. Тек након што је маркетинг процесуирао поруџбину, производња може да произведе производ. Креће се од краја процеса, маркетинг процесуира захтев одељену финалног састављања. Финално састављање процесуира захтев следећем нижем у производном ланцу и тако редом. Сигнал за производњу неког дела долази од следеће радне станице која је ниже у производном ланцу.

Иако овакав систем изгледа једноставан и лако примењив није тако у реалности. Систем повлачења би био једноставан када “lean” производња не би тежила да уједини високу флексибилност производње са великом количином производње и најкраћим могућим временом производње производа. Ако би узели као пример ауто индустрију, схватили би колико је заправо систем повлачења захтеван.

“Lean” фабрика аутомобила производи барем три различите аутоплатформе, неколико десетина боја и нијанси аутомобила и бар три различитих нивоа додатне опреме.

Да би остали конкурентни на тржишту, маркетинг мора понудити сваком купцу избор боје аутомобила, снагу мотора и ниво додатне опреме. Када купац одабере жељену комбинацију, приступа се производњи жељеног аутомобила у најкраћем могућем року. “Lean” компанија увек тежи да смањи време од поруџбине до завршетка производње јер данашњи купци не желе да чекају дуго на производ, који мора поседовати неоспоран квалитет како би се купац задржао.

Код система повлачења производња се третира као логистичка подршка маркетингу. Мора постојати изузетно јака двосмерна комуникација између маркетинга и производње, како би купци добили производ какав желе у тренутку кад то желе. Једино на тај начин, “lean” преузеће остварује свој пун ефекат.

Квалитет производа и константност тока производње су кључни код система повлачења. Што значи да дужи застоји машина не смеју постојати, а квалитет делова и производа мора бити максималан на сваком уграђеном делу, и контролисан током самог тока производње. Оваква начела се могу само максимално испоштовати ако постоји максимална стандардизованост свих сегмената у систему. Почевши од делова, алата, резервних делова, тока информација, извршавања операција...

Да би се постигла флексибилност код систем повлачења (pull system) транспортне партије се морају смањити у односу на регуларне производне системе. Мање транспортне партије компликују производњу са обзиром да је такт и уравнотежење производног процеса много теже испланирати. Али, када се прођу почетни проблеми и прилагођавање, систем резултује бољом управљивости, јер постоји олакшани ток информација, а делови за уградњу су обележени тако да се никад (или ретко) не створе уска грла. [5]

2.9 МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ “LEAN” ПРОИЗВОДЊЕ

Као што је више пута наглашено, “lean” производња се заснива на константном тражењу и отклањању губитака. Вредност се дефинише из купчевог аспекта. Због тога, све методе и технике у “lean” производњи имају за циљ константно уклањање губитака. [6]

Just in time - је концепт производње и набавке који се води принципом - део за уградњу је потребан производном процесу само у оном тренутку у ком тај део треба да буде уграђен (ни пре ни после). Овакав начин производње и логистичке подршке се постиже прецизним планирањем производње и менаџментом дистрибутивним ланцом. Циљ је редуковати залихе и трошкове транспорта. “Just in time” се почео примењивати још у Фордовим фабрикама, али је праву афирмацију добио тек 70-их година прошлог века. [6]

Стандардизован рад- значи да производни процеси и процедуре које описују фазе у производњи морају бити детаљно и изузетно прецизно одређене. Процедуре морају јасно и визуелно једноставно описивати како се која операција обавља. На овај начин се смањују варијације у процесу производње. Ако процедуре нису јасне, радници могу имати погрешне закључке како треба извршавати операције, и да при том направе грешке на предмету обраде. Висок ниво стандардизације процеса омогућава компанији да лако прошири капацитете без поремећаја производње. [6]

Процедуре стандардизованих операција, код “lean” производње, су далеко детаљније него што је прописано ISO 9001:2001 стандардом (тачка 7.5.2), посебно у области који објашњавају покрете радника, исход операције и следећи корак. У “lean” производњи стандардизовани рад има неколико главних елемената. То су [6]:

1. Редослед стандардних операција - Представља тачан редослед операција које радник мора да поштује. Он мора да поштује и стандардизоване покрете. Ово је прецизно специфицирано из разлога како би сви радници обављали посао слично. На тај начин се смањује варијација у процесу, а самим тим и шкарт. Идеално, процедуре би требало да иду у детаљизацију покрета руке.
2. Стандардно време - Такт је фреквенција којом је појединачан производ произведен. Такт је уведен како би се тачно одредио и надгледао ритам производње производа на различитим деловима производног погона. У “lean” производњи, такт сваког производног процеса је активно вођен и контролисан, како би се омогућио непрекидан ток.
3. Стандардне залихе - Потребан минимум залиха који надокнађује евентуални дисконтинуитет у производњи и омогућава константан непрекидни ток.

Објашњење стандардизованог рада радницима - Процедуре које објашњавају радницима начин вршења рада на радним местима, никако не сме да садржи искључиво текст, већ слике, шеме и примере. Радници нису вољни да читају текст и много им је лакше да прихвате цртеже, примере и слике. Процедуре морају бити јасне и детаљне, али у исто време, једноставне за разумевање. [6]

Стандаризован рад и флексибилност - иако су процедуре врло стриктне и прецизне “lean” производња промовише унапређења у производном процесу од стране радника. Тако да је потребно ажурирати процедуре када дође до побољшања у процесу. [6]

Да би се унапређење производног процеса од стране радника могло глатко спроводити, мора бити делегирана одговорност за припремање и дистрибуцију неопходне документације и потребне визуелне опреме. Такође, треба обезбедити да све промене у процесу благовремено буду презентоване радницима од стране њихових супервизора. Све док су одговорности јасно и правилно делегиране, промене могу бити честе. Заправо, “lean” предузећа и јесу препознатљива по флексибилности, како са аспекта производног микса, тако и могућности брзих побољшања производних процеса, што води бржем одговору на захтеве купаца.

Визуелни менаџмент - омогућује радницима да буду добро обавештени о производним процедурама, тренутном стању и осталим битним стварима, како би се процес обављао што ефикасније. Велики дисплеји у производним халама су далеко бољи начин комуникације него писани извештаји, па би се требали користити што

више. Када се говори у контексту подобности у процесу, визуелни менаџмент помаже тиму радника да лакше схвате редослед компликованих активности и њихове интерне и екстерне интеракције са околним радним јединицама. [6]

„Jidoka“ (квалитет на извору) - заправо значи да квалитет треба бити саставни део производног процеса. На тај начин је могуће, у великој мери, не дозволити да уопште дође до дефекта на производу. Ако ипак дође до дефекта, он ће бити примећен много раније у процесу. Главни принципи „Jidoka“ методологије су [6]:

1. Непосредна инспекција - Главна контрола квалитета се спроводи од стране радника, а не од стране контролора који испитује комплетну серију. Идеално стање значи елиминисање контролора квалитета (јер се у „lean-u“ и они сматрају као губитак).
2. Инспекција извора - контролори квалитета не проналазе грешке на производу, већ истражују зашто и како је дошло до те грешке. Они се труде да пронађу и отклоне узрок проблема, тј. да обаве корективно одржавање, или укажу раднику на непоштовање процедуре и правилан рад.
3. Јасна одговорност - У “lean” предузећу следљивост производа је једноставна и прецизна, пошто се тачно зна одакле долази серија, односно ко је одговоран за производњу дела. Када дође до дефекта у производу, зна се тачно ко је одговоран, и на којој радној јединици је дошло до дефекта.
4. “Рока Јоке” - Једноставни методи за непосредну инспекцију, конструишу се тако да не дозволе да дефектни делови пређу у следећу фазу производње. Сви производи морају бити контролисани од стране оваквих метода или уређаја, јер најскупљи производ је онај који са дефектом буде пуштен у продају.
5. Намерно гашење - Када се створе дефекти на производу, производња (заправо најчешће само део производне линије) се зауставља све док узрок проблема не буде пронађен и трајно отклоњен из система. На овај начин се омогућава филозофија нула шкарта, и онемогућава да дефектни производи стигну даље у производном процесу. У развијеним „lean“ предузећима, раднику је дозвољено да заустави комплетни радни процес ако уочи грешку. На тај начин се повећава и одговорност радника, где се радник мотивише да елимише губитке из процеса и оствари апсолутни квалитет производа, док се у масовној производњи заустављање процеса најстрожије забрањује.

Мапирање производног процеса - је сет метода које визуелно објашњавају ток материјала и информација кроз производни систем. Циљ мапирања је да се уоче активности које додају вредност производу и оне активности које не додају директно вредност производу. Мапе тока вредности треба да прикажу реално стање система, а не

да буду процедуре које објашњавају како се у идеалним условима одвија производни процес. Мапирање се врши и због смањивања производног циклуса и лакшег проналажења места за унапређење производње. [6]

Превентивно одржавање - је серија поступака и процедура које се предузимају како би се пронашли и отклонили проблеми пре него што настану. “Lean” производња зависи од превентивног одржавања, како би се избегли застоји услед отказа машине и немања резервних делова на залихама. Ако је поузданост машина мала, произвођач је приморан да има незавршене производе на залиха, како производња не би стајала, а они се сматрају фундаменталним губитцима. [6]

Тотално продуктивно одржавање - ТПМ додељује основне превентивне послове одржавања радницима. У основне превентивне послове одржавања спадају инспекција машине, чишћење, подмазивање, затезање и калибрација. Сваки радник је задужен да одржава машине на којима ради. ТПМ јасно препушта одговорност радницима. Радници су дужни да делују проактивно, надгледају и исправе могуће узрочнике отказа машине. Препуштањем одговорности радницима на машинама, појава отказа се редукује. ТПМ такође захтева од радника да информишу сектор одржавања о стању машина и могућим проблемима. Код ТПМ, одржавање је задужено за генералне ремонте, унапређење опреме и обуку радника. [6]

Смањење припремно завршног времена – “Lean” циља на смањење застоја услед времена трајања промене алата и припрема машина. Велика количина времена се изгуби при намештању алата на машину и његовог калибрирања. Да би се смањило време потребно за промену алата на машини, потребно је константно унапређење радног процеса. Често се припремно завршна времена редукују стандардизацијом. Прављењем прецизних шема монтаже алата и редоследа када који алат треба да се постави на машину, смањује се несигурност око наредног корака при реконфигурацији машине за наредну операцију. Многа предузећа занемарују припремно завршно време машине сматрајући да је то време мало, али када је производни микс у фабрици велики, само време обраде материјала на машини представља тек неколико процената од укупног времена које је предмет обраде провео на машини. Све остало је припремно завршно време. Други начини да се смањи припремно завршно време укључују измену производног процеса, или набавку дуплих алата како не би долазило до застоја услед само једног комплета алата. [6]

Смањење партије - циљ “lean” је да се материјал кроз фабрику креће у најмањим могућим партијама. Када су партије мале, мања је и недовршена производња, и већа сигурност да ће радне јединице изводно у процесу произвести тачно оно шта купцу треба. Због тога “lean” фаворизује већи број малих производних линија са малим партијама. Основне корисити малих партија су смањење незавршене производње, већи производни микс и већи синергетски ефекат међу радницима. [6]

Распоред производног погона - потребно је да машине буду тако распоређене да се минимизира транспорт унутар производне хале. Незавршена производња треба да, одмах по завршетку обраде на једном радном месту, буде поствљена што ближе

наредном радном месту на којој ће бити процесуирана. На овај начин се смањује простор који заузима инвентар и смењује ризик од оштећења. [6]

Канбан - је метод снабдевања заснован на систему извлачења који користи визуелне сигнале (на пример картице различитих боја) да би сигнализирала производњи која се налази узводно у току производње. Може се рећи и да је канбан средство комуникације у систему извлачења. Канбан може бити картица, визуелни дисплеј, празна палета тј. било шта што даје сигнал да се почне са производњом одређеног дела. Најчешће се разликују два типа канбана. [6] Канбан описују многе књиге посвећене овом начину добављања и производње тек када постоји потреба и биће ближе објашњени у наредном поглављу.

Уравнотежење процеса рада у производњи - има за циљ да подједнако оптерети производни систем и на тај начин минимизира гомилање незавршених производа. Када је повећан обим производње, потребно је равномерно оптеретити читав систем. На тај начин се боље искоришћавају машине и лакше алоцирају неопходни радници и опрема. [6]

Такт - како би непрекидни ток функционисао глатко, свака радна јединица треба да произведе одређени производ брзином која није ни превелика ни премала за наредну радну јединицу у процесу. Да би се таква производња успешно спровела, једна радна јединица у целој производној линији се поставља тако да она одређује ритам производње производа. Према њој се одређују све радне јединице и њихов темпо. У зависности која врста канбана се користи, најчешће се за радну јединицу која поставља темпо одабира последња радна јединица непрекидног тока најближа купцу. [6]

Свеобухватна ефективност опреме - је мера искоришћења сваког дела опреме у односу на могући капацитет. Свеобухватна ефективност опреме се може посматрати са два аспекта. Доступност опреме - односно колико је опрема била у застоју у односу на време активности, и искоришћеност опреме у односу на максимални пројектовани капацитет опреме.

Када се израчунају резултати, многа предузећа се изненаде неефикасношћу њихових производних система. Рачунањем ефективности опреме, предузеће долази до неопходних информација око уских грла производње или неефикасности одређених функција у предузећу. "Lean" ипак ставља акценат на максимално искоришћење људских ресурса. [6]

3.0 ОСНОВНЕ МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ “LEAN” КОНЦЕПТА

“Just in time” је планирање залиха која има за циљ да минимизира залихе. Представља тежњу да инвентара уопште нема и да се производи тачно када су потребни у количини у којој су потребни. Идеја “Just in time” није нова. Настала је у фабрикама Форда, као резултат жеље Хенрија Форда да што више смањи трошкове производње аутомобила. (Остали који су допринели развоју „just in time“ концепта су Калинг из Шведске, Мирофанов из Русије и Оптиц из Немачке). Форд је успео да за неколико година константног унапређења како производње тако и свих осталих процеса у предузећу, спусти цену аутомобила са 850 долара на 290 долара.

Мора се одмах истаћи да “just in time” није само стратегија набавке ресурса и делова од кооперанта већ комплетан начин вођења производног предузећа. Тојота је искристила потенцијал “just in time” прилаза и унапредила га у “lean” концепт који је свеобухватније решење. Прави потенцијал “just in time” се показао тек када су наступиле нафтне кризе. Тојота је лако пребродила настале проблеме, док су америчке аутокомпаније доживеле енормне губитке и никад се потпуно нису опоравиле.

Да би “just in time” успео потребно је савршено планирање набавки и прецизна производња по утврђеном такту. “Lean” поседује своје методе које ће бити овде објашњене. Мора се правилно одредити такт производње, смањити производне партије, исконструисати радне јединице, канбаном одредити потребне производне количине, имплементирати тотално продуктивно одржавање јер сваки прекид рада ремети такт и континуирани ток производње. [6]

3.1 “JUST IN TIME”

Залихе постоје јер су делови купљени пре него што су заиста потребни. Такође залихе постоје и због несигурности испорука и разних погодности при куповини. “Just in time” концепт, једноставно речено, тражи да делове имамо само када их требамо а да их уопште нема ако нису потребни. Што се боље контролише ланац набавке и производња, мање је залиха потребно.

“Just in time” заправо није техника, већ логичан резултат скупа техника. То је заправо циљ строге контроле набавке, ефективног планирања процеса производње и дизајна фабрике, мотивације радника, смањења трошкова, логистике и планирања потребе материјала. Комбиновање ових техника води ка имплементацији “just in time” приступа. Основе оваквог приступа су : набави кад је потребно, набави по потребном квалитету, смањи припремно време, организуј ефективност. Када се све сублимира, потребно је заправо повећати квалитет у свим менаџерским пословима – квалитету записа, квалитету процедура, квалитету набавке, испоруке, предвиђања и одређивања циљева, и наравно као резултат свих активности квалитету производа и његових делова.

Предузећа су прилично скептична по питању набавке у честим, малим количинама, али ако се добро испланирају колчине различитих делова, неће се десити да камиони транспортују делове са вишком слободног простора. “Lean” фабрике су познате по дневном производном миксу, и минимизирању броја различитих делова у завршном производу.

То значи да се инсистира на породицама производа и смањењу компликованости производа. У таквим условима кооперанти, иако производе мање количине делова, производе већи број сличних производа и на тај начин производе константне дневне количине које ће и њима бити исплативе (и погодне за максимално искоришћење транспорта).

Да би се “just in time” остварио, потребно је створити јаку везу и дугорочну сарадњу између коопераната и главног произвођача. “Lean” произвођачи практикују мањи број кооперанта, али зато инсистирају на јачем узајамном односу и бољом комуникацијом. Кооперанти се стимулишу да што тесније сарађују са предузећем како би “just in time” могао функционисати глатко. Квалитет делова је од кључног значаја, јер “just in time” не може функционисати ако често долази до застоја у производном процесу услед шкарта, лоших делова и лоших производа. Зато се кооперантима дају тачне процедуре за производњу делова који они могу да испуне, како би квалитет делова био висок, а шкарт сведен на нулу.

Ако се посматра историјат стандардизације, долази се до закључка да је стандардизација настала управо из разлога кооперације. Било је потребно смањити варијацију тј. прописати тачне особине и изглед појединих делова. Тако је кооперација бивала успешнија, а главна предузећа су могла лакше да уговарају производњу са кооперантима, јер су почеле да се поштују процедуре и договори на глобалном нивоу.

Друга битна особина “lean” предузећа је тежња да се што мањи број различитих делова употреби при производњи неког производа. На тај начин се поједностављује производни процес, док кооперанти имају више интереса да сарађују само са једним купцем, јер у том случају могу да произведу целу групу сличних делова, који ће попунити њихове производне капацитете. Само на тај начин “just in time” може да функционише у правом облику. Мањи број коопераната, супериоран квалитет делова, тачне испоруке, прецизна комуникација и заједнички циљ.

Стандардизација и смањење броја делова утичу и на одржавање и ланац повратне логистике. Одржавање је једноставније, потребно је мање алата, а због флексибилности производње, потребно је и много мање времена за чекање на производњу дела. Због тежње ка апсолутном квалитету, одржавање и гаранције су лакше за организацију, тако да и у овим сегментима “just in time” има опавданост.

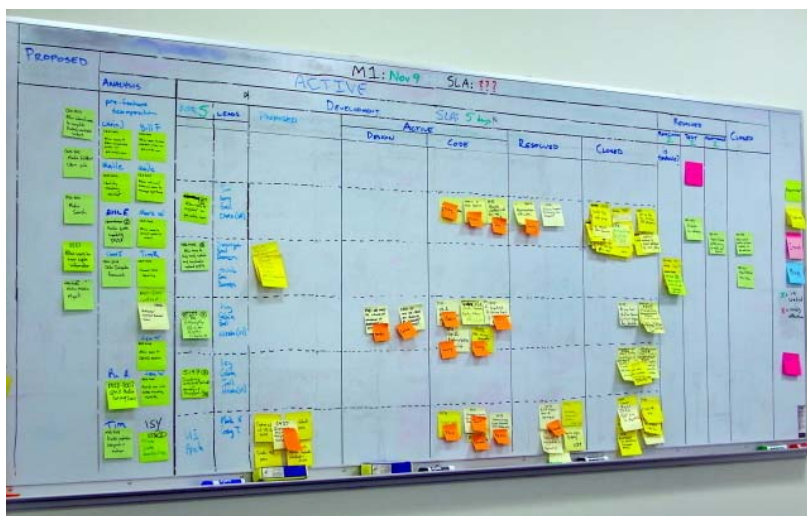
Битна карактеристика “just in time” је максимално искоришћење потенцијала радника. Радници су стимулисани да производе деолове без грешака који ће одговарати наредној фази производње. Константно унапређење квалитета кроз Демингов круг, је приоритет.

У “ЈИТ” систему, потребно је добро избалансирати набавку која временом постаје уравнотежена и лакше предвидљива. Први проблем је одредити адекватну количину поруџбине. Потребно је искористити основне методе при одређивању количина. Ефикасан начин је преко Парето анализе, где се одређује количина потребних делова. Када се ова анализа изврши прелази се на груписање елемената по сличности производног процеса, односно који делови се могу производити у истој фабрици. Када се изврши таква анализа, потребно је не дозволити да дође до прекомерне производње. Проблем прекомерне производње је једноставно решен путем Канбан методологије која ће бити описана у наредном поглављу.

Константно унапређење “just in time” производње и свих процеса набавке, је кључно како би се трошкови производње смањили, а транспорт мањих количина био конкурентан масовној производњи и економији обима. У предузећима и њиховим кооперантима које овладају “ЈИТ” системом, могуће је делегирати производњу тако да 80% делова буде произведено код кооперанта, а само да се финално склапање одвија у предузећу, без сувишних залиха и високог квалитета производа. [6]

3.2 КАНБАН ПЛАНИРАЊЕ

Канбан је јапанска реч која се преводи као картица. Картице су прикачене на контејнере који садрже одређене делове потребне производњи. Тек када делови из контејнера буду почели да се користе у производном процесу, са контејнера се скида картица и поставља на таблу. Када је картица постављена на сигнализациону таблу, то је сигнал да нова количина (у зависности од величине контејнера) делова потребна производњи (слика 3.2). Са овим системом се избегава фундаментални губитак-прекомерна производња. [6]



Слика 3.2 – Приказ канбан табле [6]

Канбан вуче своје корене још из 50-их година прошлог века, када је “lean” концепт тек настајао у фабрикама Тојоте. Таичи Охоно је увео канбан систем, како би контролисао производњу између процеса, и да би могао да уведе “just in time” у Тојота фабрике. Канбан готово уопште није заинтересовао западне земље све до првог нафтног шока почетком 70-их година прошлог века. Тек тада су предузећа са запада почела да примећују користи минимизирања незавршене производње.

Првобитно, Тојота је користила канбан методу да смањи трошкове и повећа искоришћеност машина. Тојота и даље користи канбан, не само због тока и трошкова него и проналажења кочница у систему и константног унапређења процеса производње. Интересантно је истаћи да је Охоно (када је пројектовао канбан систем) за идеју имао куповину у супермаркетима у САД које је посетио када је био у радној посети Фордовим фабрикама.

3.3 КАИЗЕН

Каизен је инкрементално континуирано унапређење процеса у циљу елиминисања губитака у предузећу.

Каизен реч је састављена од две јапанске речи: каи - што значи издвојити и зен - поправити. Како и саме речи објашњавају, потребно је изоловати проблем, анализирати га, решити проблем и затим имплементирати решење. Каизен своје темеље заснива на учењима Едвардса Деминга и његовог круга квалитета "PDCA". Каизен не циља на фундаментална унапређења процеса, јер је њих јако тешко постићи, већ на мала али константна унапређења. Мала константна унапређења када се гледају из дужег временског аспекта постижу велике уштеде и велика побољшања у свим процесима у предузећу.

Постоји неколико различитих каизен догађаја, сви у основи имају исти циљ (елиминисање губитака), али се разликују по учесницима и месту одвијања и дужини [6]:

1. Каизен догађај - је планирана активност где тим покушава да унапреди неки аспект свог предузећа. Пре саме активности потребно је изоловати проблем, одредити тим и вођу тима, одредити циљ унапређења, мере које ће се користити и време трајања. Каизен догађај има за циљ брзо откривање кореног узрока проблема и брзу фокусирану имплементацију решења.
2. Гемба каизен - Гемба се са јапанског језика преводи као право место. У производном предузећу гемба означава сам производни погон. Гемба каизен је заправо каизен активност која се одвија у производњи.
3. Систем каизен – је каизен који се односи на радикално унапређење процеса како би се елиминисали губици који не додају вредност производу.
4. Каизен блиц - је планирани каизен догађај који траје три до пет дана. Основни циљ је брзина унапређења.
5. Каизен супер блиц - је догађај који траје свега неколико сати, и спроводи се одмах по индентификацији проблема у процесу, или на самој машини.

Каизен је метода континуираног унапређења коју морају сви практиковати у предузећу. "Рока уоке", "jidoka", "SMED", уравнотежење процеса производње итд. су заправо продукти каизен активности. Сваки "рока уоке" уређај настаје спровођењем каизен активности тј. решавањем корена неког проблема у производњи.

Каизен мора бити пажљиво припремљен, ефикасно вођен и имплементиран ако се желе успешни резултати. Без обзира која врста каизен активности се спроводи, потребно је придржавати се стандардизованог редоследа активности. Ако се активности не спроведу по стандардном одговарајућем редоследу, долази до конфузије

и лоших резултата. Време каизен догађаја се може поделити у три велике целине. 40% времена би требало потрошити на припрему (изолација проблема, употреба статистичких активности), 40% на само проналажење решења и 20% времена на имплементацију решења. Принципи каизена су [6]:

1. Главна предност предузећа су њени радници
2. Унапређење процеса ће се пре десити ако се унапређује по мало него много одједном
3. Унапређења треба имплементирати чим се укаже могућност за то
4. Препоруке за унапређење морају бити базиране на квантитативним и статистичким методама евалуације процеса



Слика 3.3 – Приказ каизен система [6]

Из ових принципа се лако може направити процедура коју је потребно поштовати сваки пут када се каизен активност спроводи. Као што је већ речено каизен активност се базира на Деминговом кругу квалитета са четири основне активности које треба спровести: планирање (plan), спровођење (do), провера (check), закључивање (act).

3.4 ПЕТ С

5С - је скуп правила за организовање радног места сваког радника. Циљ је да свако радно место буде организовано на начин тако да буде максимално ефикасно и убрза и олакша рад раднику. С обзиром да је “lean” потекао из Јапана, пет речи на слово С долазе из јапанског језика а то су: “Seiri” - сортирај, “Seiso” - сложи, “Seiton” - очисти, “Seiketsu” - стандардизуј, “Shitsuke” - одржавај. [9]



Слика 3.4 – 5 пиlara 5С система [9]

Како је “lean” практикован широм света, усвојена је још једна дефиниција речи на енглеском језику. Поента је иста, а речи и дефиниције су [9]:

1. Сортирај (Sort) - Сортирај и распореди алате. Сортирај тако што се алати који се често користе стављају на дохват руке, а они који се не користе често се постављају даље.
2. Сложи (Set in order) - Сложи ствари које су битне тако да им буде лак приступ. Циљ је да се минимализује број покрета које радник мора да изврши током рада. На пример, кутије за алат би требало да стоје вертикално са јасно обележеним местима за алат, како би узимање било једноставније, и како би се одмах увидело да ли неки алат није на месту.
3. Очисти (Shine) – Редовно чисти машине и радна места тако да се минимизирају проблеми везани за нечистоћу. У неким индустријским процесима, прашина је један од узрока лоше површине производа или запрљаности нанешене боје. Да би се прашина лакше уочила “lean” фабрике најчешће фарбају подове у светле боје и побољшавају изворе светлости унутар фабрике.
4. Стандардизуј (Standardize) - претходна 3С правила је потребно стандардизовати и исписати процедуре. После неког времена изабрати најбоље начине из праксе за сортирање, слагање и чишћење и придржавати их се.
5. Одржавај (Sustain) - Одржавај културу 5С међу радницима. Одржавај едукацију и учини да 5С постане део корпоративне препознатљивости.

Метода 5С базирана је на идеји да је уређено, чисто и организовано радно место [9]:

1. Продуктивније
2. Рад је лакши
3. Сигурније за запослене (мање повреда на раду)
4. Боље осећање свих у уређеној околини
5. Веће задовољство запослених
6. Развија се тимски рад
7. Повећава се квалитет
8. Смањују се губитци у процесу
9. Постиже се већа мотивација запослених
10. Бољи имиџ предузећа

3.4.1 СОРТИРАЈ (SEIRI)

Од јапанске речи „seiri“, први корак у концепту 5С је - сортирај. У систему 5С, циљ сортирања је да се са радног места уклоне све ствари које нису потребне за обављање датог посла. Отклањањем непотребног алата, прибора и материјала, радно место ће бити много чистије и продуктивније. [9]



Слика 3.4.1 – Црвена ознака за сортирање [9]

Сортирање почиње коришћењем црвених ознака за сортирање. Црвене ознаке се користе тако што чланови тима за 5С, који је оформио менаџмент предузећа, поставе поред сваког алата, прибора или материјала који нису потребни за тренутно обављање радних задатака, а затим, радник све означене предмете уклања са радног простора и одлаже на адекватна места.

Информације које црвене ознаке за сортирање треба да садрже су [9]:

1. Датум,
2. Опис,
3. Локација,
4. Разлог због ког се поставља ознака: није потребно, неисправно, застарело или друга објашњења,
5. Број ознаке.

По правили, оно што није коришћено 30 дана, треба бити уклоњено. Присуство црвене ознаке не значи да обележени предмет треба бити бачен, већ само померен на своје место, како не би сметао раднику при обављању радних задатака.

3.4.2 СЛОЖИ (SEITON)

Од јапанске речи „seiton“ добијамо други корак у 5С систему. Када се заврши сортирање, радно место треба да буде слободно, без непотребних ствари. Циљ слагања је да се све сортиране ствари распореде на одговарајуће место јер се тиме повећава ефикасност и продуктивност. [10]



Слика 3.4.2 – Пример добро организованог радног места [10]

Применом ове активности, избећи ће се губитак времена који може настати тражењем потребног материјала, алата или прибора на неуређеном радном простору. Овај корак 5С система је основ стандардизације у погледу ефикасности примене.

Важан део овог корака је правилна организација. Сви радни простори треба да буду раздвојени и јасно означени. У организованим просторима може се направити мапа радних места како би се јасно идентификовао њихов положај.

3.4.3 ОЧИСТИ (SEISO)

„SEISO“ је трећи корак у 5С систему. Преведено на српски језик, значи сијати или чистити. Сада када се завршило сортирање и слагање, на радном месту не би требало да буде непотребних материјала, алата и опреме која се не користи у процесу рада. У овом кораку се чисти цело радно окружење. Све би требало да буде очишћено, укључујући подове, зидове, опрему. Ако неке делове треба офарбати, требало би у плану имплементације 5С одвојити време и за ову активност. Веома је битно да се приликом чишћења опреме и површина, обрати пажња да не дође до оштећења, коришћењем погрешних средстава за чишћење. [11]

Сви алати и опрема требају бити очишћени. Сврха овог дела 5С методе је и да покаже постојеће проблеме. Гомилање уља на машини може указивати на цурење тог флуида или на пукотине на опреми, коју треба поправити или заменити.



Слика 3.4.3 – Чишћење радне просторије [11]

За просторе попут складишта или већих хала, неопходно је очистити и све пролазе, ходнике.

Да би 5С систем био успешан, прва три корака би требало да буду свакодневна рутина. Сваки запослени би требало да уређује свој радни простор након радног дана или завршене смене.

Ова три корака представљају темељ 5С система.

3.4.4 СТАНДАРДИЗУЈ (SEIKETSU)

Четврти корак у 5С систему је стандардизација. У овом кораку се постављају правила и одрађује политика за подржавање прва три корака. 5С систем ће функционисати једино ако се поштују задаза правила.

Једна од предности 5С система је та што радни простор чини безбеднијим. Опрема као што су комплети прве помоћи, станице за прање очију, за гашење пожара и сва друга заштитна опрема треба да буде на располагању запосленима. [12]

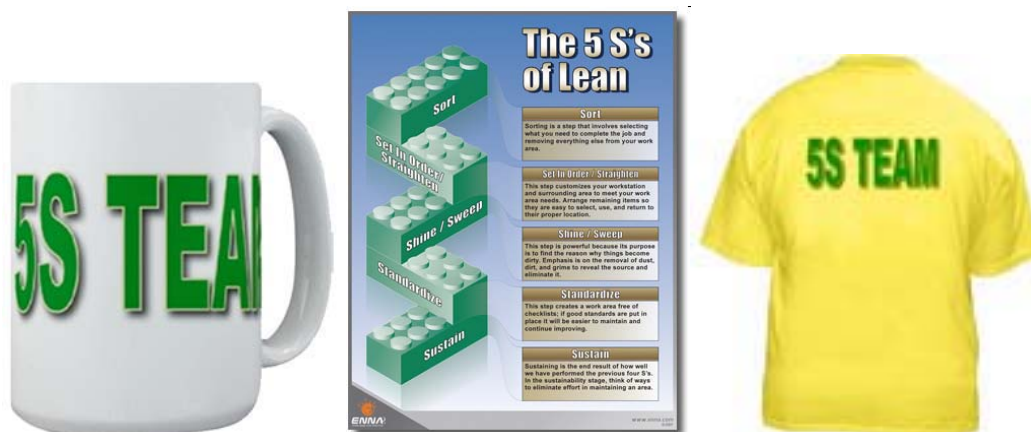


Слика 3.4.4 – Приказ стандардизованог 5С система [12]

За пуну примену и развој система, неопходно је пуно учешће запослених.

3.4.5 ОДРЖАВАЈ (SHITSUKE)

Пети и последњи корак у 5С систему је „SHITSUKE“, што у преводу на српски језик значи одржати. Одржати систем и адаптирати га као навику свих запослених. Задатак овог дела система односе се на управљање од стране топ менаџмента. Менаџмент треба да објасни значај 5С система кроз обуке и семинаре за запослене.



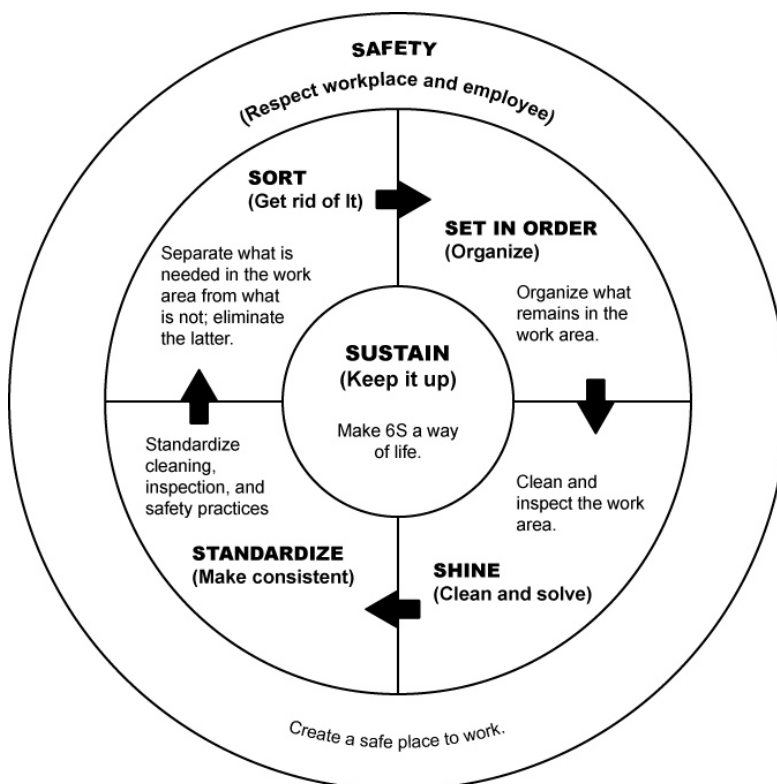
Слика 3.4.5 – Начини за одржавање система 5С [13]

Задатак менаџмента је да улије самодисциплину и да докаже запосленима да је 5С ту да би остао и опстао. Људи су по природи отпорни на промене. После извесног времена може доћи до презасићења и одступања од 5С правила. Уколико је потребно, менаџмент прибегава дисциплинским мерама како би осигурао одрживост система. [13]

3.4.6 КОНЦЕПТ 6С (5С + С)

По узору на 5С, 6С систем представља концепт који је дизајниран да се оптимизује продуктивност на рандом месту али узимајући у обзир неизоставну чињеницу да без безбедног радног места, продуктивност није могуће довести до завидног нивоа.

6С се састоји од свих 5 пиlara концепта 5С, користећи додатни пилар – безбедност (safety). [14]



Слика 3.4.6 – 6 пиlara концепта 6С [14]

Проширење обима 6С укључујући животну средину (**Environment**), здравље (**Health**) и безбедност (**Safety**) у знатној мери доприноси побољшању рада предузећа, задовољству запослених, као и повећању укупног нивоа безбедности радника и опреме.

4.0 БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЉЕ НА РАДУ КАО ОСНОВ УСПЕШНОСТИ „LEAN“ ФИЛОЗОФИЈЕ

Безбедност и здравље на раду подразумева остваривање услова рада у којима се предузимају одређене мере и активности у циљу заштите живота и здравља запослених и других лица који на то имају право. Интерес друштва, свих субјеката и сваког појединца је да се оствари највиши ниво безбедности и здравља на раду, да се нежељене последице као што су повреде на раду, професионалне болести и болести у вези са радом сведу на најмању могућу меру, односно да се остваре услови рада у којима би запослени имао осећај задовољства при обављању својих професионалних задатака. За остваривање оваквог циља неопходан је систематски приступ у превентивном деловању и повезивање свих субјеката који су носиоци одређених обавеза и активности на националном нивоу, али и шире, са међународним институцијама у овој области.

Улога безбедности и здравља на раду одређена је њеним циљем и обимом права и обавеза послодавца и радника. Тежња је да се у складу са законом и другим прописима из ове области, достигне највиши ниво здравствене и психофизичке заштите. У том смислу, услови рада, средства и организација рада морају бити прилагођени потребама радника, а истовремено радници морају бити мотивисани за активно укључивање у све активности.

Значај безбедности и здравља на раду се сагледава са хуманог, социјалног и економског становишта.

Рад у хуманим условима представља задовољство за сваког појединца, али и успех и понос за организатора, послодавца и за друштво у целини.

Социјални значај у највећој мери се изражава кроз велики број запослених који се повреде или изгубе живот на радном месту, оболе од професионалних болести и других болести у вези са радом и о којима, а често и о њиховим породицама, преузима бригу друштво.

Економска димензија безбедности и здравља на раду сагледава се преко последица повреда на раду, професионалних и других болести и исказује се одређеним финансијским показатељима који зависе од броја и тежине таквих случајева. Наиме, повреде на раду и професионалне болести, често су праћене хаваријама, одсуством са рада чиме се стварају трошкови и издаци због тога што радник не ради, због застоја који настаје у производњи и што се знатна средства издвајају за лечење радника, надокнаду његове зараде и других трошкова и издатака који падају на терет послодавца и фондова социјалног осигурања. То значи да безбедност и здравље на раду утичу на продуктивност и економичност пословања у предузећу, као и на квалитет и конкурентност производа на тржишту, те да послодавац има непосредни интерес да она буде што ефикаснија. Зато је свако улагање у мере заштите за послодавца корисна инвестиција.

Од степена безбедности зависи здравствена и радна способност запослених а тиме и продуктивност у оквиру предузећа, која се на националном нивоу одражава на висину националног дохотка. Истовремено бољом заштитом здравља на раду и смањењем броја повреда на раду, професионалних и других болести, смањује се оптерећење фондова социјалног осигурања што се непосредно одражава на висину издвајања ових средстава по основу доприноса и из националног буџета. Дакле, од степена безбедности зависи здравствена и радна способност запослених а тиме и продуктивност у предузећу али и способност радне популације на националном нивоу, што у крајњем утиче на национални доходак и стандард свих грађана. [7]

4.1 ПРАВНЕ НОРМЕ И АКТИ ИЗ ОБЛАСТИ БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉА НА РАДУ

За наше окружење најзначајнија су акта Међународне организације рада, Светске здравствене организације, Европске уније и других европских интеграција, чија је регулатива прихваћена од стране држава чланица ЕУ.



Слика 4.1 – Међународна организација рада (лево), Европска агенција за безбедност и здравље на раду (десно) [7]

Међународна организација рада (International Labour Organization – ILO), једна од најмасовнијих светских организација (тренутно има преко 180 држава чланица), основана је са циљем да својим деловањем утиче на стварање услова за повољнији положај радника на раду. Донела је близу 200 конвенција и исто толико препорука којима уређује ширу заштиту радника гарантујући одређена права која су везана за: запошљавање, радно време, одморе и одсуства, слободу организовања и удруживања, остваривања зараде и других примања, здравствену заштиту, социјално осигурање за случај болести, повреде на раду и професионалне болести, инвалидности, старости и смрти радника, надзор над применом прописа као и за друге облике деловања у овој области. У оквиру ових конвенција и препорука издваја се посебна група која регулише права и обавезе којима се остварује одређени ниво безбедности и здравља на

раду са циљем да се услови рада стално побољшавају. Право ЕУ обавезно је за државе чланице ове организације, а добрим делом и за државе које се припремају за придруживање јер је то један од услова за пријем у ЕУ. Ово право у ЕУ регулише и спроводи **Европска агенција за безбедност и здравље на раду (European Agency for Safety and Health at Work, EU – OSHA)**. [7]

За безбедност и здравље на раду најзначајније су директиве општег карактера којима се одређују смернице (оквири) националне политике и националних система заштите и посебне директиве којима се ближе одређују услови рада и мере безбедности у појединим областима. Међународне организације у основи имају исте приступе и циљеве у уређивању ове области те се и њихова нормативна акта међусобно допуњују. Међународно право знатно утиче на унапређивање безбедности запослених, јер одређује захтеве које све државе чланице морају да испуне у складу са својим условима при чему имају могућности да уведу и више нивое, али никако ниже.

4.1.1 КОНВЕНЦИЈЕ МОП-А И ОПШТА ДИРЕКТИВА ЕУ

Из богатог и обимног законодавства МОП-а и ЕУ издвајају се неколико акта који одређују основе за успостављање националног система безбедности и заштите здравља на раду и праве оквира за усаглашавање националног законодавства, пре свега закона којим се ова област уређује. То су [7]:

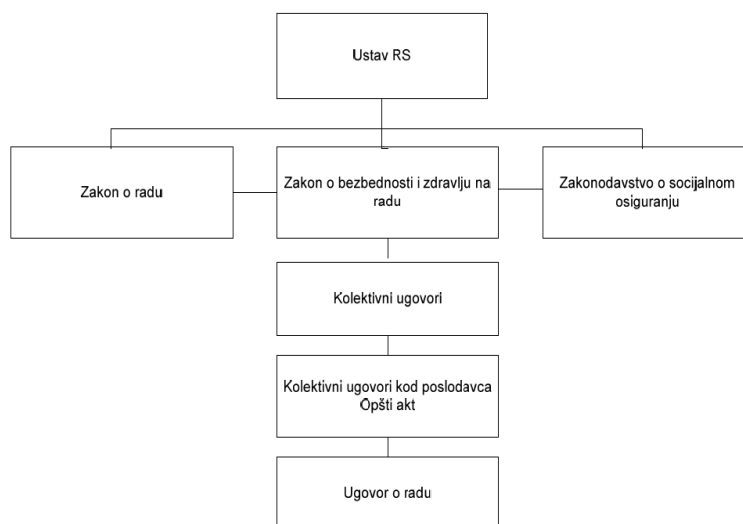
1. Конвенција бр. 155 о заштити на раду, здравственој заштити и радној средини (код нас ратификована 1987. године),
2. Конвенција бр. 161 о службама медицине рада (ратификована 1989. године),
3. Конвенција бр. 81 о инспекцији у индустрији и трговини (ратификована 1956. године),
4. Конвенција бр. 135 о радничким представницима (ратификована 1981. године), као и Општа директива бр. 391/89 ЕЕЗ о увођењу мера за подстицање побољшања безбедности и здравља на раду.

У погледу дефинисања обавеза и активности државе на националном нивоу и послодавца на нивоу предузећа, најдетаљније су Конвенција бр. 155 и Општа директива бр. 391/89. Оне налажу држави да у оквиру своје надлежности, утврди националну политику, донесе законске прописе и обезбеди надзор. Послодавац је обавезан и одговоран за непосредно спровођење активности и мера на нивоу предузећа у циљу елиминисања ризика, унапређивања услова рада и заштите здравља запослених.

4.1.2 НАЦИОНАЛНИ ПРОПИСИ

Право на безбедност и заштиту здравља као основно право запослених, институционално организовање и механизми неопходни за његово остваривање уређују се у Републици Србији законима, подзаконским актима, нормативима и стандардима, колективним уговорима, актом послодавца и уговором о раду. Право на заштиту на раду је загарантовано Уставом, системска питања, права, обавезе и одговорности регулисана су одговарајућим законима (Законом о безбедности и здрављу на раду, Законом о раду, Законима о социјалном осигурању – здравственом, пензијском и инвалидском) и услови непосредног спровођења осталим правним актима.

У Републици Србији, безбедност и здравље радника спада у надлежност Министарства рада, запошљавања и социјалне политике. У његовом саставу налази се Управа за безбедност и здравље на раду, која обавља низ важних функција у оквиру система. [7]



Слика 4.1.2 - Шема прописа о безбедности и здрављу на раду [7]

Управа, пре свега, припрема законе и прописе из области БЗР и даје мишљење за њихову практичну примену. Такође има значајну улогу у припреми и изради националног програма развоја система БЗР, прати и оцењује стање БЗР у Србији, прикупља и анализира податке о повредама на раду и професионалним обољењима, реализује бројне саветодавне, едукативне и информативне активности и пружа послодавцима и запосленима сву неопходну стручну помоћ.

Други важан државни орган у области БЗР јесте инспекторат за рад, који такође функционише у саставу Министарства рада, запошљавања и социјалне политике, са основним задатком да кроз своје активности утиче на смањење броја повређених и

погинулих на радним местима. Инспекторат за рад обавља инспекцијске послове и са њима повезане стручне послове у области радних односа и безбедности и здравља на раду, који се односе на [7]:

1. редовни и контролни надзор,
2. увиђај смртних, тешких и колективних повреда на раду,
3. утврђивање испуњености прописаних услова у области безбедности и здравља на раду, пре почетка обављања делатности послодавца.

Седиште Инспектората за рад је у Београду, а своје канцеларије има у свим окрузима у Републици Србији (укупно 26).

4.2 ОПАСНОСТИ И ШТЕТНОСТИ НА РАДНОМ МЕСТУ

Људи своје радне активности обављају у веома различитим условима и окружењу уз коришћење великог броја различитих средстава за рад. Свако радно место носи своје специфичности и посебне захтеве, захтеве који се постављају пред радника. Све околности, стања, фактори, дејства, узроци или ситуације које могу изазвати повреду или угрозити здравље радника на радном месту, називају се опасности, односно штетности.

Опасности делују у кратком временском периоду (врло често у делићу секунде) и изазивају повреде радника, укључујући и фаталне. Опасности се налазе свуда око нас, али радник није увек изложен њиховом утицају. Ситуација у којој се радник налази у зони дејства одређене опасности назива се опасна појава. Најчешће опасности на радном месту су [7]:

1. **механичке опасности** (ротирајући и покретни делови машина и опреме, слободно кретање делова и материјала, различити обрадни процеси, средства унутрашњег транспорта),
2. **електричне опасности** (директан и индиректан контакт са деловима електроинсталација и опреме под напоном, електрични лук, удар грома),
3. **опасности везане за карактеристике радног места** (рад на висини или дубини, рад у скученом простору, клизање и спотицање, опасне површине са којима радник долази у додир).

Штетности делују у дужем временском периоду и изазивају различита професионална обољења, односно обољења у вези са радом. Основне групе штетности на радном месту су [7]:

1. **штетности које се појављују у процесу рада** (хемијске, физичке, биолошке, микроклиматске и климатске, штетно зрачење, осветљење),
2. **психички и психофизички напори** (ручна манипулација теретом, положај тела у раду, стрес, монотонија, различити облици одговорности, рад са странкама и новцем),
3. **штетности везане за организацију рада** (прековремени рад, рад ноћу, рад по сменама, приправност за случај и интервенција),
4. **остале штетности** (насиље на радном месту, рад са животињама, рад у близини воде или испод површине воде).

4.3 СОФТВЕР ЗА СИСТЕМ МЕНАЏМЕНТА ЗА БЕЗБЕДНОСТ И ЗДРАВЉЕ НА РАДУ

Софтверска подршка за управљање ризицима по здравље и безбедност на радном месту и аспектима који утичу на животну средину, „HazAs.Net“, омогућава ефикасну идентификацију и анализу хазарда и аспеката у складу са захтевима стандарда OHSAS 18001 и ISO 14001 система, односно у складу са позитивним законским прописима који регулишу ову област.

Софтверски алат „HazAs.Net“ обезбеђује систем за идентификацију и оцењивање хазарда и аспеката, као и механизам за дефинисање програма и мера за смањење, односно елиминацију истих. Систем има интегрисану визуелизацију преко карата тока процеса, а такође и омогућава преузимање хазарда и аспеката дефинисаних у активностима пословних процеса организације. [8]



Слика 4.3 – Софтвер за систем менаџмента за БЗР [8]

Генерисање извештаја према захтевима међународних стандарда је у потпуности аутомаизовано. Корисници на располагању имају преко 20 извештаја погодних за различите фазе анализе.

Интеграција софтверског алата „HazAs.Net“ са системом за управљање људским ресурсима у организацији, „OPISys™.Net HRM“, омогућава корисницима једноставно и систематизовано процењивање ризика радних места, што је дефинисано као обавеза у позитивним законским прописима. Такође, обезбеђена је и потпуна интеграција са низом других алата и метода квалитета, попут „Visual Processes.Net“, комуникацијом преко базе података интегрисаних алата квалитета.

Софтверска подршка за управљање ризицима по здравље и безбедност на радном месту и аспектима који утичу на животну средину, помаже на ефективан и ефикасан начин, кроз једноставан и „user-friendly“ интерфејс.

Шта се добија имплементацијом софтвера „HazAs.Net“?

1. Алат за једноставну идентификацију и вредновање свих аспеката животне средине и хазарда по здравље и безбедност на раду, повезаних са активностима и задацима пословних процеса.
2. Алат за аутоматизовану процену утицаја пословних процеса на животну средину и процену ризика послова који се обављају у компанији.
3. Алат за дефинисање циљева заштите животне средине и здравља и безбедности на раду.
4. Управљање програмима и мерама за остваривање циљева кроз аутоматизовано делегирање одговорности и рокова реализације, као и ефективно и ефикасно праћење реализације путем једноставних функционалности софтвера.
5. Подршку усаглашености са захтевима стандарда ISO 14001:2004 и OHSAS 18001:2007.
6. Јединствену базу података о свим аспектима и утицајима на животну средину, хазардима и ризицима посла, предузетим мерама и статусу реализације истих у циљу успостављања, одржавања и побољшања система менаџмента заштитом животне средине и здрављем и безбедношћу на раду. [8]

4.4 СОФТВЕР ЗА УПРАВЉАЊЕ ПОСЛОВИМА БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉА НА РАДУ И ЗАШТИТЕ ЖИВОТНЕ СРЕДИНЕ

За све што радите потребан је прави алат. Коришћењем савременог софтверског решења посао вођења евиденције здравља и безбедности на раду и заштите животне средине је знатно олакшан.

У циљу вођења евиденције здравља и безбедности на раду и заштите животне средине потребно је предузети опсежне активности. Ради ефикасног усклађивања испуњавања, с једне стране захтева дефинисаних законима и стандардима, а с друге потребама појединаца, данас је неопходно користити софтверску подршку у поступку вођења евиденције здравља и безбедности на раду и заштите животне средине. [8]



Слика 4.4 – 4 радна центар софтвера „OHS&EMS.Net“ [8]

Руководећи се стандардима који прописују праћење и мерење опасних материја, отпада, индикатора животне средине, као и законима и осталим захтевима који се односе на заштиту животне средине и здравље и безбедност на раду, развијен је савремени софтверски алат „OHS&EMS.Net“. У програму се налазе сви типови евиденција у области здравља и безбедности на раду који су у сагласности са правилником о евиденцијама у области здравља и безбедности на раду, као и типови евиденције отпада из законске регулативе. Поред усклађености са законском регулативом програмом је предвиђено и вођење евиденције о опасним материјама и индикаторима животне средине, која је усаглашена са стандардом ISO 14001:2004.

Опције софтвера „OHS&EMS.Net“ груписане су у четири радна центра [8]:

1. **„OHS“** - вођење евиденције о здрављу и безбедности на раду;
2. **„EMS“** - вођење евиденције о заштити животне средине;
3. **Статистика** - радни центар служи за праћење статистичких података који се односе на резултате лекарских прегледа, повреде на раду, оспособљавање запослених, професионална обољења и боловања;
4. **Администратор** - Администратор „OHS&EMS.Net“ врши креирање података о сопственој компанији, екстерним организацијама, креирање неопходних шифарника и остала подешавања неопходна за ефикасан рад.

У делу вођења евиденција о здрављу и безбедности на раду, подржане су следеће евиденције [8]:

1. Евиденција радних места са повећаним ризиком
2. Евиденција запослених распоређених на радна места са повећаним ризиком
3. Евиденција повреда на раду
4. Евиденција професионалних обољења
5. Евиденција болести у вези са радом
6. Евиденција о запосленима оспособљеним за безбедан и здрав рад
7. Евиденција опасних материја
8. Евиденција извршених испитивања радне околине
9. Евиденција извршених прегледа и испитивања опреме за рад
10. Евиденција извршених прегледа и испитивања средстава и опреме за личну заштиту
11. Евиденција о пријавама смртних, колективних или тешких повреда на раду
12. Евиденција о пријавама професионалних обољења
13. Евиденција о пријавама болести у вези са радом
14. Евиденција о пријавама опасних појава
15. Евиденција боловања
16. Евиденција издавања опреме.

У делу заштите животне средине, софтвер омогућава [8]:

1. Вођење базе података о животној средини (аспекти животне средине се могу креирати у апликацији или преузети из апликације „HazAs.Net“)
2. Праћење перформанси животне средине (аутоматизован је прорачун индекса сагласности и унапређења)
3. Евиденцију хазардних материја
4. Евиденцију и праћење отпада.

Шта се добија имплементацијом софтвера „OHS&EMS.Net“?

1. Ефективну и ефикасну евиденцију из области здравља и безбедности на раду уз аутоматско генерисање извештаја усаглашених са законском регулативом
2. Ефективну и ефикасну евиденцију опасних материја у компанији и насталог отпада у компанији
3. Мерење и праћење перформанси заштите животне средине преко индикатора животне средине, уз аутоматско генерисање индекса унапређења који показују тренд развоја система менаџмента заштитом животне средине
4. Подршку усаглашености са захтевима стандарда OHSAS 18001:2007 и ISO 14001:2004
5. Јединствену базу података о перформансама безбедности и здравља на раду и заштите животне средине. [8]

5.0 ПРИМЕНА „LEAN“ ФИЛОЗОФИЈЕ У КОМПАНИЈАМА „RAPR MARINE GROUP“

5.1 АНАЛИЗА СТАЊА БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉА НА РАДУ У „RAPR HYDRA PRO“

Како овај рад осим теоријског, садржи и практични део, у наредних неколико пасоса биће описана примена безбедностних норми и правила понашања запослених, у компанији „Rapp Hydra Pro“ из Сједињених Америчких Држава, коју су посетили студенти Факултета инжењерских наука из Крагујевца, у оквиру пројекта стипендирања од стране норвешке компаније „Rapp Marine Group“, Владе Краљевине Норвешке и Владе Републике Србије.

Иако у досадашњим нормативима постоје одредбе које налажу едукацију нових радника и периодично тестирање њиховог знања по питању безбедности и здравља на раду, већина компанија у пракси не спроводи те одредбе, односно поједине компаније их парцијално спровode, од случаја до случаја.

На основу разговора са запосленима, дошло се до информација да им је приликом запошљавања достављан приручник о безбедности и здрављу на раду (неколико општих правила), који су они добили у виду обавештења о опасностима на радном месту. Запослени су обављали своје радне задатке без претходне обуке и полагања теста о знању из области безбедности и здравља на раду.



Слика 5.1 – Радник за необезбеђеним стругом

На овај начин, компанија је фиктивно испунила своју обавезу да нове раднике упозна са процедуром безбедности и здравља на раду, чиме је тај аспект био правно задовољен. Врло је битно поменути да је наведена процедура спровођена не у циљу општег побољшања нивоа безбедности и здравља на раду саме фабрике већ у циљу смањења судских трошкова због тужби запослених који су доживели повреду на раду.

Због свега наведеног, званична статистика о повредама се не може посматрати као право стање ствари, јер одређени број запослених и није пријављивао сваку повреду до које је дошло на радном месту пошто нису имали информација о томе шта, када и како могу пријавити и какве су консеквенце таквих поступака. Због тога су надлежним органима пријављиване само ситуације које су очигледне и које нису могле остати у оквиру саме компаније (тешке повреде на раду).

Овај проблем може бити решен утврђивањем јединственог поступка информисања односно едукације нових радника приликом ступања у радни однос кроз посебан правилник, који ће регулисати програм обуке за свако појединачно радно место (јер свако радно место носи своје ризике). Тај поступак мора утврдити сама компанија, уз поштовање законских одредби и увођење независног система контроле.

Поред ових неправилности у раду, ипак се мора поменути и то да сви запослени у производном погону користе заштитну опрему (наочаре и шлемове).

5.2 АНАЛИЗА СТАЊА БЕЗБЕДНОСТИ И ЗДРАВЉА НА РАДУ У „RAPP ZASTAVA“

„Rapp Zastava“ као део корпорације „Rapp Marine Group“ је такође била предмет истраживања овог Мастер рада. Наиме, након посете фабрике у Сијетлу, други део пројекта стипендирања био је обилазак „Rapp Zastave“ у Крагујевцу и сагледавање услова рада запослених из области безбедности и здравља на раду.

Након обиласка производног погона, прегледа машина, алата, опреме и разговора са запосленима, дошло се до закључка да је примена закона о безбедности и здрављу на раду на просечном нивоу. Компанија „Rapp Zastava“ поседује свој правилник о безбедности и здрављу на раду, као и правилник о заштити од пожара. Циљ руководства је да у наредном периоду изради акт о процени ризика на радном месту. Иако фирма поседује ове документе, повреде на раду се нажалост дешавају. Увидом у званична документа о броју повреда на раду, види се да у претходном периоду истих није било. Међутим, кроз разговор са запосленима закључило се да су се повреде ипак дешавале али да нису биле пријављене руководству или да су пријављене а да руководство није обавестило надлежне органе и да до судског спора није дошло. Већина спорних ситуација се решава нагодбом запосленог (повређеног) и руководства фирме. Ипак као и у америчкој фирми, тако и у Застави, запослени носе заштитну опрему.

5.3 ПРИМЕНА 5С СИСТЕМА У „RAPP“ КОМПАНИЈАМА

5.3.1 АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА У „RAPP HYDRA PRO“

Како ни једна од „Rapp“ компанија нема имплементиран званичан 5С систем, истраживачке активности су сведене на сагледавање постојећег стања и уређења радних места од стране запослених.

Да би се утврдио ниво ових активности, приступило се попуњавању упитника који садржи питања из области 5С система. Упитник је израђен у програму за израду табела „Ms Office Excel“ и састоји се од низа питања која ближе одређују ниво примене 5С система. Попуњавању упитника се приступило директно на радним местима у компанији „Rapp Hydra Pro“.

 RAPP HYDRA PRO		5S AUDIT KONTROLNA LISTA			
Zona:	Proizvodni pogon	Br. audita:	1	Datum:	24.4.2012
Prethodna ocena:	na - nije analizirano	Izvršio pregled:	Milosevic	Sledeći audit:	25.5.2012
UPUTSTVO ZA BODOVANJE					
0 NEDOVOLJNO	1 ZANEMARLIVO	2 PROSEČNO	3 PRIHVATLIVO	3.5 (4) IZNAD PROSEČNO	4.5 (5) IZVANREDNO

Табела 5.3.1.1 – 5С контролна листа (полазни подаци)и упутство за бодовање

SORTIRANJE - OPIS AKTIVNOSTI		OCENA
1)	Samo potrebni <u>rezervni delovi, materijali</u> itd su prisutni na radnom mestu. Artikli koji nisu potrebni za rad na trenutnom proizvodu se uklanjaju sa radnog mesta.	2
2)	Samo potreban <u>alat</u> je prisutan na radnom mestu. Alat koji nije potreban za pravljenje ili servisiranje trenutnog proizvoda se uklanja sa radnog mesta.	2
3)	Samo potrebna <u>papirologija</u> je prisutna na radnom mestu. Zastareli ili na neki drugi način nepotrebni papiri, beleške, obaveštenja, izveštaji, itd. se uklanjaju sa radnog mesta.	3
4)	Samo neophodna <u>oprema</u> je prisutna na radnom mestu. Sva zastarela, polomljena ili nepotrebna oprema, police, plahari, klupe, itd. koja nije potrebna za pravljenje ili servisiranje trenutnog proizvoda se uklanja sa radnog mesta.	3
5)	Samo potreban <u>namestaj</u> je prisutan na radnom mestu. Sve slomljene ili nepotrebne stolice, police, ormani, klupe, itd koje nisu potrebne da bi se napravio trenutni proizvod se uklanjaju	na
6)	<u>Opasnosti</u> na radnom mestu kao sto su električni kablovi, itd. se uklanjaju iz zona po kojima se stoji odnosno hoda.	2

Табела 5.3.1.2 – Питања и оцене из области сортирања (SEIRI)

ORGANIZOVANJE - OPIS AKTIVNOSTI	OCENA
7) Lokacije za <u>kontejnere, kutije, kante, materijal, itd.</u> su jasno definisane obojenim linijama i pravilno označene (broj dela, količina, itd.).	3
8) <u>Alati</u> imaju određenu lokaciju za skladištenje koja je na dohvata ruke operateru. Lokacija je pravilno označena i alati se mogu lako identifikovati ukoliko nisu na svom mestu.	2
9) <u>Papirologija</u> je pravilno označena i ima jasno definisanu i označenu lokaciju koja je lako vidljiva operaterima i daleko od radne površine.	1
10) <u>Oprema</u> je jasno identifikovana (pomoću broja, imena, boje, itd.) i smeštena na pravilno identifikovanu lokaciju. Kritične tačke za održavanje su jasno označene.	3
11) <u>Nameštaj</u> je jasno identifikovan (pomoću broja, imena, boje, itd.) i smešten na pravilno identifikovanu lokaciju.	3.5
12) Radne zone koje zahtevaju <u>zaštitnu opremu</u> su jasno označene.	0
13) <u>Stop prekidači i osigurači</u> su veoma vidljivi i lako pristupačni u slučaju opasnosti.	3
14) <u>Creva za gašenje požara, protivpožarni aparati, kao i druga oprema za vanredne situacije</u> jasno je istaknuta i postoji neometan prilaz njoj u slučaju opasnosti.	1
15) Radni zahtevi su <u>ergonomski prihvatljivi</u> . Alat je skladišten na odgovarajućoj visini, merdevine kao i ostali pomoćni uređaji koji su potrebni su na raspolaganju radniku.	2
16) <u>Radni prostor</u> je projektovan tako da ima lak izlaz u slučaju opasnosti.	3.5
17) <u>Staze kojima se kreću radnici</u> kao i vozila jasno su identifikovane i neometane. Izlazi su jasno označeni i neometani.	3.5

Табела 5.3.1.3 – Питања и оцене из области организовања (SEISO)

ČIŠĆENJE - OPIS AKTIVNOSTI	OCENA
18) <u>Kontejneri, korpe, kutije, itd.</u> su čiste nisu napukle, pocepane ili na neki drugi način oštećene. Uredno su složene.	3
19) <u>Alati</u> se drže čistim i u dobrom operativnom stanju. Gde je to moguće, alati se skladište tako da se održavaju čistim i bez rizika od oštećenja.	3
20) <u>Papirologija</u> nije pocepana, drži se čistim i zaštićena je od prljavštine.	2
21) <u>Radne površine</u> (mašina, radnih polica, i druge opreme) se redovno čiste i farbaju.	3.5
22) <u>Podovi</u> su bez prljavštine, ulja, delova, praznih kutija, ambalaže, itd. Ispusti (ukoliko su potrebni) su pravilno locirani i ni u jednom trenutku nisu zapušeni.	3.5
23) <u>Zidovi, ograde, itd.</u> su ofarbani i čisti.	3.5
24) Postoji <u>raspored</u> koji pokazuje kada, koliko, kao i ko snosi odgovornost za čišćenje određenih zona na radnom mestu, kao što su prozori, uglovi, zidovi, vrata, itd.	1
25) Sva <u>oprema za čišćenje</u> se uredno čuva i lako je dostupna ukoliko je potrebna.	3
26) Sva <u>lična zaštitna oprema</u> se održava u ispravnom i pouzdanom stanju, pravilno se čuva na lako dostupnim i pravilno označenim lokacijama kada nije u upotrebi.	1
27) <u>Bezbednosne mere opreme</u> su jasno identifikovane. Zaštitnici su pravilno obojeni, u dobrom radnom stanju i obezbeđuju adekvatnu zaštitu.	1

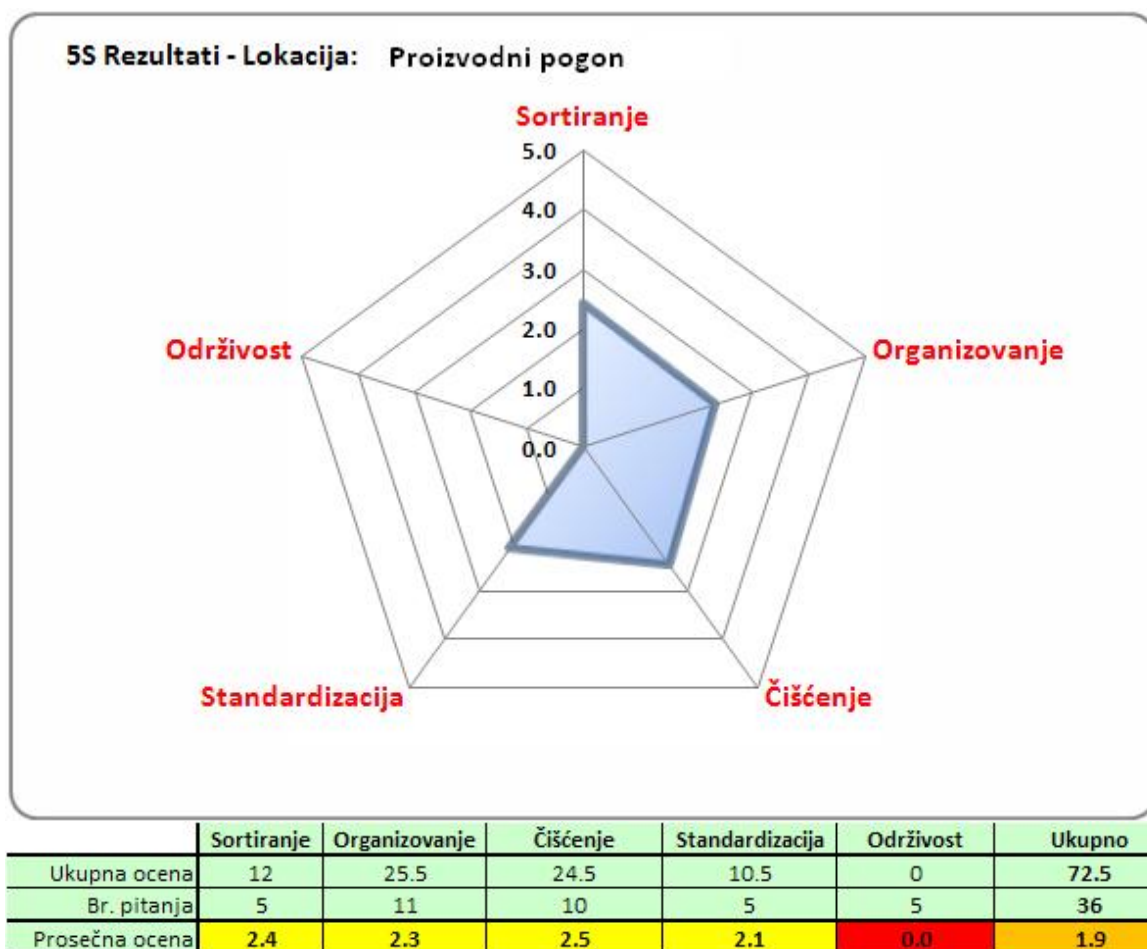
Табела 5.3.1.4 – Питања и оцене из области чишћења (SEITON)

STANDARDIZACIJA - OPIS AKTIVNOSTI	OCENA
28) <u>Alat, oprema, papirologija, nameštaj, itd.</u> se uredno čuva u određenim oblasima za to i odmah se vraća na mesto posle svake upotrebe.	2
29) <u>Dokumenti</u> su jasno označeni sadržajem i odgovornošću za kontrolu i reviziju. Datum i broj revizije su jasno vidljivi.	1
30) <u>Zapisi održavanja opreme</u> su vidljivi i jasni. Jasno se vidi kada se prošlo održavanje dogodilo i za kada je planirano sledeće.	1
31) <u>Otpad</u> (npr. Strugotina, kontejneri, tečnosti, omoti, itd.) se dosledno i često čisti i uklanja sa radnog mesta.	3.5
32) <u>Preventivne mere</u> se sprovode kako bi se osiguralo da radno mesto ispunjava 5S uputstva. (npr. sistemi koji ne dozvoljavaju da se otpad akumulira, kao što su kontejneri za prikupljanje ostataka proizvoda iz mašine).	na
33) <u>Rezultati prethodnih revizija (provera)</u> su objavljeni i jasno vidljivi za ceo tim.	na
34) <u>Oblasti za poboljšanje</u> koje su identifikovane tokom prošle revizije (provere) su završene.	na
35) <u>Radno okruženje</u> ispunjava sve zahteve posla koji se obavlja. Osvetljenje (jačina i boja), kvalitet vazduha, temperatura, itd.	3

Табела 5.3.1.5 – Питања и оцене из области стандардизације (SEIKETSU)

ODRŽIVOST - OPIS AKTIVNOSTI	OCENA
36) <u>Član uprave</u> je učestvovao u 5S aktivnostima kao što je revizija (provera) ili druge aktivnosti 5s-a, u periodu od proteklih 3 revizije (provere).	0
37) <u>Priznanje</u> se dodeljuje timovima koji se uključe u 5s aktivnosti.	0
38) <u>Vreme i sredstva</u> se izdvajaju za 5S aktivnosti (npr. Određeno dnevno/nedeljno vreme za čišćenje, 5S vodja tima, itd.)	0
39) Svi operatori, vođe timova, supervizori se dodeljuju <u>5S aktivnostima</u> to se izvršava barem jednom/nedeljno.	0
40) Tim je preuzeo <u>inicijativu</u> da napravi poboljšanja na radnom mestu koja nisu bila identifikovana tokom poslednje 5s revizije (provere).	0

Табела 5.3.1.6 – Питања и оцене из области одрживости (SHITSUKE)



Табела 5.3.1.7 – Резултати анкете (графички и аналитички)

OCENA	KATEGORIJA	OPIS
0	NULA NAPORA	Nije bilo 5S aktivnosti u ovoj radnoj zoni vezane za ovaj kriterijum.
1	MALI NAPOR	Bilo koja 5S aktivnost je verovatno rad samo 1-2 coveka. Nema organizovanih aktivnosti i dovoljno šansi za poboljšanja.
2	PROSEČNI NAPOR	Napravljeni su neki koraci ka implementiranju 5s sistema, ali to je sve privremeno i/ili površno.
3	MINIMALNI PRIHVATLJIVI NIVO	Ceo tim radi na poboljšanju njihove implementacije 5s sistema. Predhodna poboljšanja postaju standardizovana.
3.5	REZULTATI IZNAD PROSEKA	Nivo 5S sistema u ovoj zoni je odličan. Iako postoji još mesta za poboljšanje, radno mesto postaje polako svetska klasa.
4	ODRŽIVI REZULTATI IZNAD PROSEKA (3provere)	Posle tri uzastopna bodovanja od 3,5 ocena 4 može biti dodeljena.
4.5	IZVANREDNI REZULTATI	Sprovedeni 5S sistem u ovoj zoni je na svetskom nivou, pravi izlog industrije. 5S sistem je u potpunosti implementiran na radnom
5	ODRŽIVI IZVANREDNI REZULTATI (6 provera)	Posle šest uzastopna bodovanja od 4,5 ocena 5 može biti dodeljena.

Табела 5.3.1.8 – Тумачење добијених резултата

5.3.2 АНАЛИЗА ПОСТОЈЕЋЕГ СТАЊА У „RAPP ZASTAVA“

Као што је речено у претходном поглављу, ни једна од компанија корпорације „Rapp Marine Group“ још увек не примењује „lean“ производну филозофију, па тако ни 5С систем. Стога се и у фабрици у Крагујевцу приступило сагледавању постојећег стања, на исти начин као и у фабрици у Сједињеним Америчким Државама.

		5S AUDIT KONTROLNA LISTA				
Zona:	Proizvodni pogon	Br. audita:	1	Datum:	20.6.2012	
Prethodna ocena:	na - nije analizirano	Izvršio pregled:	Milosevic	Sledeći audit:	20.9.2012	
UPUTSTVO ZA BODOVANJE						
0 NEDOVOLJNO	1 ZANEMARLIVO	2 PROSEČNO	3 PRIHVATLIVO	3.5 (4) IZNAD PROSEČNO	4.5 (5) IZVANREDNO	

Табела 5.3.2.1 – 5С контролна листа (полазни подаци) и упутство за бодовање

SORTIRANJE - OPIS AKTIVNOSTI		OCENA
1)	Samo potrebni <u>rezervni delovi, materijali</u> itd su prisutni na radnom mestu. Artikli koji nisu potrebni za rad na trenutnom proizvodu se uklanjaju sa radnog mesta.	2
2)	Samo potreban <u>alat</u> je prisutan na radnom mestu. Alat koji nije potreban za pravljenje ili servisiranje trenutnog proizvoda se uklanja sa radnog mesta.	3
3)	Samo potrebna <u>papirologija</u> je prisutna na radnom mestu. Zastareli ili na neki drugi način nepotrebni papiri, beleške, obaveštenja, izveštaji, itd. se uklanjaju sa radnog mesta.	3
4)	Samo neophodna <u>oprema</u> je prisutna na radnom mestu. Sva zastarela, polomljena ili nepotrebna oprema, police, plahari, klupe, itd. koja nije potrebna za pravljenje ili servisiranje trenutnog proizvoda se uklanja sa radnog mesta.	2
5)	Samo potreban <u>namestaj</u> je prisutan na radnom mestu. Sve slomljene ili nepotrebne stolice, police, ormari, klupe, itd koje nisu potrebne da bi se napravio trenutni proizvod se uklanjaju	na
6)	<u>Opasnosti</u> na radnom mestu kao sto su električni kablovi, itd. se uklanjaju iz zona po kojima se stoji odnosno hoda.	3

Табела 5.3.2.2 – Питања и оцене из области сортирања (SEIRI)

ORGANIZOVANJE - OPIS AKTIVNOSTI	OCENA
7) Lokacije za <u>kontejnere, kutije, kante, materijal, itd.</u> su jasno definisane obojenim linijama i pravilno označene (broj dela, količina, itd.).	3
8) <u>Alati</u> imaju određenu lokaciju za skladištenje koja je na dohvata ruke operateru. Lokacija je pravilno označena i alati se mogu lako identifikovati ukoliko nisu na svom mestu.	2
9) <u>Papirologija</u> je pravilno označena i ima jasno definisanu i označenu lokaciju koja je lako vidljiva operaterima i daleko od radne površine.	2
10) <u>Oprema</u> je jasno identifikovana (pomoću broja, imena, boje, itd.) i smeštena na pravilno identifikovanu lokaciju. Kritične tačke za održavanje su jasno označene.	2
11) <u>Nameštaj</u> je jasno identifikovan (pomoću broja, imena, boje, itd.) i smešten na pravilno identifikovanu lokaciju.	2
12) Radne zone koje zahtevaju <u>zaštitnu opremu</u> su jasno označene.	3
13) <u>Stop prekidači i osigurači</u> su veoma vidljivi i lako pristupačni u slučaju opasnosti.	3
14) <u>Creva za gašenje požara, protivpožarni aparati, kao i druga oprema za vanredne situacije</u> jasno je istaknuta i postoji neometan prilaz njoj u slučaju opasnosti.	1
15) Radni zahtevi su <u>ergonomski prihvatljivi</u> . Alat je skladišten na odgovarajućoj visini, merdevine kao i ostali pomoćni uređaji koji su potrebni su na raspolaganju radniku.	2
16) <u>Radni prostor</u> je projektovan tako da ima lak izlaz u slučaju opasnosti.	3.5
17) <u>Staze kojima se kreću radnici</u> kao i vozila jasno su identifikovane i neometane. Izlazi su jasno označeni i neometani.	3

Табела 5.3.2.3 – Питања и оцене из области организовања (SEISO)

ČIŠĆENJE - OPIS AKTIVNOSTI	OCENA
18) <u>Kontejneri, korpe, kutije, itd.</u> su čiste nisu napukle, pocepane ili na neki drugi način oštećene. Uredno su složene.	2
19) <u>Alati</u> se drže čistim i u dobrom operativnom stanju. Gde je to moguće, alati se skladište tako da se održavaju čistim i bez rizika od oštećenja.	2
20) <u>Papirologija</u> nije pocepana, drži se čistim i zaštićena je od prljavštine.	3
21) <u>Radne površine</u> (mašina, radnih polica, i druge opreme) se redovno čiste i farbaju.	2
22) <u>Podovi</u> su bez prljavštine, ulja, delova, praznih kutija, ambalaže, itd. Ispusti (ukoliko su potrebni) su pravilno locirani i ni u jednom trenutku nisu zapušeni.	3
23) <u>Zidovi, ograde, itd.</u> su ofarbani i čisti.	3
24) Postoji <u>raspored</u> koji pokazuje kada, koliko, kao i ko snosi odgovornost za čišćenje određenih zona na radnom mestu, kao što su prozori, uglovi, zidovi, vrata, itd.	1
25) Sva <u>oprema za čišćenje</u> se uredno čuva i lako je dostupna ukoliko je potrebna.	3
26) Sva <u>lična zaštitna oprema</u> se održava u ispravnom i pouzdanom stanju, pravilno se čuva na lako dostupnim i pravilno označenim lokacijama kada nije u upotrebi.	3
27) <u>Bezbednosne mere opreme</u> su jasno identifikovane. Zaštitnici su pravilno obojeni, u dobrom radnom stanju i obezbeđuju adekvatnu zaštitu.	1

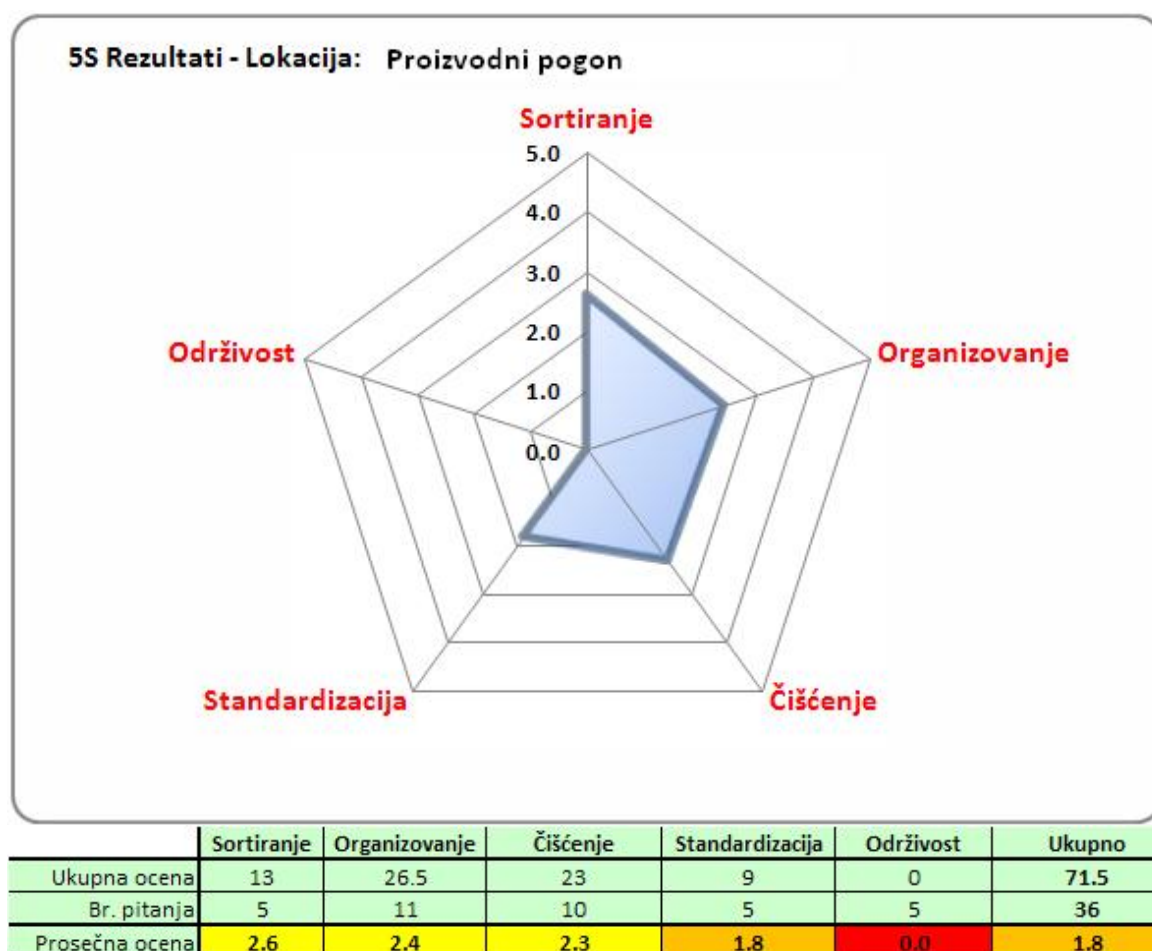
Табела 5.3.2.4 – Питања и оцене из области чишћења (SEITON)

STANDARDIZACIJA - OPIS AKTIVNOSTI	OCENA
28) <u>Alat, oprema, papirologija, nameštaj, itd.</u> se uredno čuva u određenim oblasima za to i odmah se vraća na mesto posle svake upotrebe.	2
29) <u>Dokumenti</u> su jasno označeni sadržajem i odgovornošću za kontrolu i reviziju. Datum i broj revizije su jasno vidljivi.	1
30) <u>Zapisi održavanja opreme</u> su vidljivi i jasni. Jasno se vidi kada se prošlo održavanje dogodilo i za kada je planirano sledeće.	1
31) <u>Otpad</u> (npr. Strugotina, kontejneri, tečnosti, omoti, itd.) se dosledno i često čisti i uklanja sa radnog mesta.	3
32) <u>Preventivne mere</u> se sprovode kako bi se osiguralo da radno mesto ispunjava 5S uputstva. (npr. sistemi koji ne dozvoljavaju da se otpad akumulira, kao što su kontejneri za prikupljanje ostataka proizvoda iz mašine).	na
33) <u>Rezultati prethodnih revizija (provera)</u> su objavljeni i jasno vidljivi za ceo tim.	na
34) <u>Oblasti za poboljšanje</u> koje su identifikovane tokom prošle revizije (provere) su završene.	na
35) <u>Radno okruženje</u> ispunjava sve zahteve posla koji se obavlja. Osvetljenje (jačina i boja), kvalitet vazduha, temperatura, itd.	2

Табела 5.3.2.5 – Питања и оцене из области стандардизације (SEIKETSU)

ODRŽIVOST - OPIS AKTIVNOSTI	OCENA
36) <u>Član uprave</u> je učestvovao u 5S aktivnostima kao što je revizija (provera) ili druge aktivnosti 5s-a, u periodu od proteklih 3 revizije (provere).	0
37) <u>Priznanje</u> se dodeljuje timovima koji se uključe u 5s aktivnosti.	0
38) <u>Vreme i sredstva</u> se izdvajaju za 5S aktivnosti (npr. Određeno dnevno/nedeljno vreme za čišćenje, 5S vodja tima, itd.)	0
39) Svi operatori, vođe timova, supervizori se dodeljuju <u>5S aktivnostima</u> to se izvršava barem jednom/nedeljno.	0
40) Tim je preuzeo <u>inicijativu</u> da napravi poboljšanja na radnom mestu koja nisu bila identifikovana tokom poslednje 5s revizije (provere).	0

Табела 5.3.2.6 – Питања и оцене из области одрживости (SHITSUKE)



Табела 5.3.2.7 – Резултати анкете (графички и аналитички)

OCENA	KATEGORIJA	OPIS
0	NULA NAPORA	Nije bilo 5S aktivnosti u ovoj radnoj zoni vezane za ovaj kriterijum.
1	MALI NAPOR	Bilo koja 5S aktivnost je verovatno rad samo 1-2 coveka. Nema organizovanih aktivnosti i dovoljno šansi za poboljšanja.
2	PROSEČNI NAPOR	Napravljeni su neki koraci ka implementiranju 5s sistema, ali to je sve privremeno i/ili površno.
3	MINIMALNI PRIHVATLJIVI NIVO	Ceo tim radi na poboljšanju njihove implementacije 5s sistema. Predhodna poboljšanja postaju standardizovana.
3.5	REZULTATI IZNAD PROSEKA	Nivo 5S sistema u ovoj zoni je odličan. Iako postoji još mesta za poboljšanje, radno mesto postaje polako svetska klasa.
4	ODRŽIVI REZULTATI IZNAD PROSEKA (3provere)	Posle tri uzastopna bodovanja od 3,5 ocena 4 može biti dodeljena.
4.5	IZVANREDNI REZULTATI	Sprovedeni 5S sistem u ovoj zoni je na svetskom nivou, pravi izlog industrije. 5S sistem je u potpunosti implementiran na radnom
5	ODRŽIVI IZVANREDNI REZULTATI (6 provera)	Posle šest uzastopna bodovanja od 4,5 ocena 5 može biti dodeljena.

Табела 5.3.2.8 – Тумачење добијених резултата

5.3.3 АНАЛИЗА ДОБИЈЕНИХ РЕЗУЛТАТА

У анкети која је описана у претходна два поглавља, коришћен је упитник који у себи садржи питања из области 5С система. Обрађена је свака од пет ставки система. Оцене у упитнику се крећу у интервалу од 0 (недовољно) до 5 (изванредно). Сагледавањем и упоређивањем добијених резултата обе фабрике, долазимо до следећих вредности:

	Питања постављена у упитнику	„Rapp Hydra Pro“	„Rapp Zastava“
1	Само потребни резервни делови, материјали итд. су присутни на радном месту	2	2
2	Само потребан алат је присутан на радном месту	2	3
3	Само потребна папирологија је присутна на радном месту	3	3
4	Само неопходна опрема је присутна на радном месту	3	2
5	Опасности на радном месту као што су електрични каблови, итд. се уклањају из зона по којима се стоји, односно хода	2	3

Табела 5.3.3.1 – Поређење добијених резултата за сортирање

	Питања постављена у упитнику	„Rapp Hydra Pro“	„Rapp Zastava“
1	Локације за контејнере, кутије, канте, материјал, итд. су јасно дефинисане обојеним линијама	3	3
2	Алати имају одређену локацију за складиштење која је на дохват руке оператеру	2	2
3	Папирологија је правилно означена и има јасно дефинисану и означену локацију која је лако видљива оператерима	1	2
4	Опрема је јасно идентификована (помоћу броја, имена, боје, итд.) и смештена на правилно идентификовану локацију	3	2
5	Намештај је јасно идентификован (помоћу броја, имена, боје, итд.) и смештен на правилно идентификовану локацију	3.5	2
6	Радне зоне које захтевају заштитну опрему су јасно означене	0	3
7	Стоп прекидачи и осигурачи су веома видљиви и лако приступачни у случају опасности	3	3
8	Црева за гашење пожара, противпожарни апарати, као и друга опрема за ванредне ситуације јасно је истакнута и постоји неометан прилаз њој у случају опасности	1	1
9	Радни захтеви су ергономски прихватљиви	2	2
10	Радни простор је пројектован тако да има лак излаз у случају опасности	3.5	3.5
11	Стазе којима се крећу радници јасно су идентификоване и неометане	3.5	3

Табела 5.3.3.2 - Поређење добијених резултата за организовање

	Питања постављена у упитнику	„Rapp Hydra Pro“	„Rapp Zastava“
1	Контејнери, корпе, кутије, итд. су чисте нису напукле, поцепане или на неки други начин оштећене	3	2
2	Алати се држе чистим и у добром оперативном стању	3	2
3	Папирологија није поцепана, држи се чистим и заштићена је од прљавштине	2	3
4	Радне површине (машина, радних полица, и друге опреме) се редовно чисте и фарбају	3.5	2
5	Подови су без прљавштине, уља, делова, празних кутија, амбалаже, итд.	3.5	3
6	Зидови, ограде, итд. су офарбани и чисти	3.5	3
7	Постоји распоред који показује када, колико, као и ко сноси одговорност за чишћење одређених зона на радном месту, као што су прозори, углови, зидови, врата, итд.	1	1
8	Сва опрема за чишћење се уредно чува и лако је доступна уколико је потребна	3	3
9	Сва лична заштитна опрема се одржава у исправном и поузданом стању, правилно се чува на лако доступним и правилно означеним локацијама када није у употреби	1	3
10	Безбедносне мере опреме су јасно идентификоване	1	1

Табела 5.3.3.3 - Поређење добијених резултата за чишћење

	Питања постављена у упитнику	„Rapp Hydra Pro“	„Rapp Zastava“
1	Алат, опрема, папирологија, намештај, итд. се уредно чува у одређеним обласима за то и одмах се враћа на место после сваке употребе	2	2
2	Документи су јасно означени садржајем и одговорношћу за контролу и ревизију	1	1
3	Записи одржавања опреме су видљиви и јасни	1	1
4	Отпад (нпр. струготина, контејнери, течности, омоти, итд.) се доследно и често чисти и уклања са радног места	3.5	3
7	Радно окружење испуњава све захтеве посла који се обавља. Осветљење (јачина и боја), квалитет ваздуха, температура, итд.	3	2

Табела 5.3.3.4 - Поређење добијених резултата за стандардизацију

С обзиром на чињеницу да 5С систем није у целости имплементиран у овим компанијама, пета тачка овог система (одрживост) оцењена је оценом (0-нула), што говори да није било 5С активности везане за овај критеријум.

Упоређујући укупне добијене резултате за обе фабрике, долазимо до следећих вредности:

	„Rapp Hydra Pro“	„Rapp Zastava“
Сортирање (Seiri)	2.4	2.6
Организовање (Seiso)	2.3	2.4
Чишћење (Seiton)	2.5	2.3
Стандардизовање (Seiketsu)	2.1	1.8
Одрживост (Shitsuke)	0.0	0.0
Укупно (просечна оцена)	1.9	1.8

Табела 5.3.3.5 – Приказ добијених резултата истраживања

На основу обављеног истраживања у два производна предузећа и анализе затеченог стања, дошло се до резултата који говоре о готово једнаком нивоу примене 5С система у овим фабрикама. Ако се погледају укупне просечне оцене (1.9 за „Rapp Hydra Pro“ и 1.8 за „Rapp Zastava“), имајући у виду интервал оцена (0-5), закључује се да у овим фабрикама није било организоване 5С активности, већ да се сва активност своди на рад 1 или 2 појединца, што такође доводи до закључка да у овим фабрикама за сада нема довољно шанси за побољшање.

6.0 ПРЕПОРУКЕ ЗА УСПЕШНО ИМПЛЕМЕНТИРАЊЕ 5С СИСТЕМА

5С систем је јефтин систем чији је циљ да очисти и организује радно место, у циљу побољшања нивоа продуктивности и ефикасности једне компаније, као и подизања морала и задовољства запослених.

Један од кључева успеха 5С система јесте пуна подршка менаџмента. Како је 5С релативно јефтино имплементирати, неопходна је промена радних навика запослених и руководства.

Прва ствар коју треба урадити како би се ефикасно увео 5С систем у једно предузеће јесте едукација свих запослених. Куповином приручника, семинарима и обукама, ће се приближити материја радницима, а самим тим и подићи њихова свест о важности оваквог система пословања.

Неки од алата који могу помоћи при увођењу система:

1. Едукациони материјал за 5С. Цртежи и примери као подсетник за запослене.
2. Огласна табла за 5С. На њој може стајати едукативни материја, као и примери лошег и доброг система.
3. Награде за појединце, групе или тимове, за њихове напоре за одрживост и увођење система.
4. 5С је тимски оријентисан систем. Сваком запосленом дозволити да изнесе сопствене планове за побољшање. Нико не зна боље како се посао одвија од оног ко ради на њему.

Пре него што се крене са имплементацијом 5С система, менаџмент треба да оформи тим за 5С. Тим такође треба детаљно обучити. Неопходно је сагледавање стања у предузећу, на који начин запослени раде, колико су опрема, алат и материјал удаљени од радног места, да ли су на ергономски адекватним позицијама... Тек након детаљне анализе, приступити изради плана за имплементацију 5С система.

7.0 ЗАКЉУЧАК

У овом мастер раду детаљно је обрађена тема „lean“ филозофија са акцентом на безбедност и здравље на раду и систем 5С, како у теоријским основама, тако и кроз практичан рад у међународној компанији.

У првом поглављу дата су уводна разматрања, описујући процес индустријализације кроз историју, трендове у производњи, као и флексибилне индустријске системе.

Друга целина описује „lean“ филозофију, њене карактеристике, предности и мане, као и алате који се користе за њену имплементацију у неко предузеће.

У трећем поглављу детаљно су обрађене неке од метода и техника „lean“ филозофије. „Just in time“, канбан, каизен и 5С су само неке од техника које се користе за повећање продуктивности, ефикасности и задовољства запослених у некој од „lean“ компанија.

Наредно, четврто поглавље нас уводи у област безбедности и здравља на раду, правне норме у Европској Унији и Републици Србији из области БЗР. Такође, дата су и софтверска решења помоћу којих једно предузеће на лакши начин може спровести своје планове за побољшање положаја запослених, са аспекта безбедности и здравља на раду.

Пета целина описује практичан рад у компанији „Rapp Hydra Pro“ у Сједињеним Америчким Државама и у „Rapp Zastava“ у Крагујевцу. У оквиру пројекта стипендирања, кандидат за одбрану овог мастер рада посетио је поменућу фабрику у САД и у периоду од 40 дана радио на анализи нивоа примене „lean“ филозофије, тачније њеног алата, 5С система. У овом, петом, поглављу, дате су анализе, али и поређење добијених резултата.

Шеста целина даје неке од препорука за правилно и успешно имплементирање 5С система.

На основу описане теорије и практичног рада, може се донети закључак да велике компаније посвећују доста пажње „lean“ концепту, како због продуктивности, тако и због задовољства њихових запослених. Такође, закључује се и да компанијама попут „Rapp Marine Group“ предстоји још доста рада и напора како би овај концепт довели у ниво са творцем овог концепта пословања, Тојотом.

8.0 ЛИТЕРАТУРА

- [1] Славко Прекајски, Мастер рад – Анализа могућности примене „lean“ концепта у домаћој пракси, Факултет техничких наука Нови Сад, Универзитет у Новом Саду, Нови Сад 2007.
- [2] John M Gross, Kenneth R McInnis, Kanban Made Simple - Demystifying and Applying Toyota's Legendary Manufacturing Process AMACOM, 2003.
- [3] Fatih Canan, Lean Tools for Reducing Production Time and Satisfying Employees, School of Technology and Design, Department Of Terotechnology, Växjö Universitet, 2008.
- [4] Pablo Moleiro Naval, Master thesis - Process improvements in a material handling activity by applying Lean production techniques, High Polytechnic Schools of Castelldefels, Polytechnic University of Catalunya, 2008
- [5] Зеленовић, Драгутин, Технологија организације индустријских система-предузећа, Научна књига, Београд 1997.
- [6] Алеш Врчковник, Магистарски рад - Употреба методологије „Six Sigma“ у процесу снабдевања, Економски факултет у Љубљани, Универзитет у Љубљани, Љубљана 2008.
- [7] Савић Никола, Стевановић Јелена, Милошевић Марко, Семинарски рад – Процена ризика на радном месту, Машински факултет у Крагујевцу, Универзитет у Крагујевцу, Крагујевац 2011.
- [8] <http://ebookbrowse.com/brosura-prezentacije-softvera-cim-group-d-o-o-koji-prate-program-obuke-pdf-d53423744>
- [9] <http://itmanagersinbox.com/103/5s-system-step-1-the-sort-step/>
- [10] <http://itmanagersinbox.com/182/5s-system-step-2-the-straighten-step/>
- [11] <http://itmanagersinbox.com/227/5s-system-step-3-the-shine-step/>
- [12] <http://itmanagersinbox.com/269/5s-system-step-4-the-standardize-step/>
- [13] <http://itmanagersinbox.com/276/5s-system-step-5-the-sustain-step/>
- [14] <http://itmanagersinbox.com/94/how-to-plan-a-5s-system-launch/>