

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу

Владимир, З Срећковић

Алати квалитета у Lean концепту

завршни рад

Крагујевац, 2017.

Факултет инжењерских наука Универзитета у Крагујевцу



Назив студијског програма: Машинско инжењерство

Ниво студија: Основне академске студије

Модул: Индустријски инжењеринг

Предмет: Производни системи

Број индекса: 99/2013

Владимир, З Срећковић **Алати квалитета у Lean концепту**

завршни рад

Комисија за преглед и одбрану:

1. **Др Миладин Стефановић, редовни професор - ментор**

2. _____

3. _____

Датум одбране: _____

Оцена: _____

У оквиру овог завршног рада кандидат треба да прикаже и анализира алате квалитета у Lean концепту. Потребно је приказати примену Каизена у JTI, Strauss Adriaticu, Toyota и извући одговарајуће закључке.

Препоручена литература:

[1] Maskell, B. and Baggaley, B. (2004), *Practical Lean accounting: a proven system form measuring and managing the lean enterprise*, Productivity Press.

[2] Мачужић, И., Ђапан, М. (2016), *Lean концепт у управљању производњом*, Крагујевац: Факултет инжењерских наука.

[3] Silvi, R., Bartolini, M. And Hines, P. (2008), *Lean thinking: A Framework For Managment Accounting*, Cost Management 22: 11-20.

Крагујевац, 12.04.2017.

Ментор:

Др Миладин Стефановић –
редовни професор

РЕЗИМЕ

Тема семинарског рада су алати квалитета у Lean концепту. У раду осим алата квалитета, приказан је појам Leana, који се дефинише као скуп метода и техника које имају за циљ да максимално минимизирају губитке, које настају током свих процеса у предузећу. Такође приказана је историја, дефиниције и принципи Lean концепта. У раду је дат практичан пример Kaizena у фабрици ЈТИ (*Japan Tobacco International*) у фабрици Strauss Adriatic и у фабрици Toyota. На крају рада дато је разматрање Kaizen-а и Lean-а у Србији и закључак.

Кључне речи: *Lean концепт, минимизирање губитака, историја, дефиниције, принципи.*

ABSTRACT

The theme of the seminar paper are the tools of quality in the Lean concept. In this paper, besides quality tools, is shown Leana term which is defined as a set of methods and techniques that aim to minimize maximum losses that occur during all processes in the company. It also describes the history and principles of Lean. In the paper gives a practical example of Kaizen in the factory JTI (*Japan Tobacco International*), in the factory Strauss Adriatic and in the factory Toyota. At the end of the paper is to discuss Kaizen-a and Lean-a in Serbia and the conclusion.

Keywords: *Lean concept, minimizing wastes, history, definitions, principles.*

САДРЖАЈ:

1. УВОД.....	6
2. ИСТОРИЈА LEAN-A.....	7
2.1 Основне дефиниције Lean-a	8
2.2 Основни принципи Lean-a.....	9
3. АЛАТИ КВАЛИТЕТА У LEAN КОНЦЕПТУ	10
3.1 Just in Time – JIT	11
3.1.1 Разлика JIT-а у односу на традиционалан приступ производње.....	11
3.1.2 Бенефити JIT алата.....	12
3.1.3 Услови за спровођење JIT.....	13
3.2 Jidoka	14
3.2.1 Развој Jidoka.....	14
3.2.2 Принцип Jidoka.....	14
3.2.3 Jidoka као зауставна линија	15
3.3 Kaizen.....	15
3.3.1 Потреба за Kaizen континуалним побољшањима	16
3.3.2 Управљање Kaizen приступом	17
3.3.3 Шта се покушава постићи Kaizenом.....	20
3.3.4 Бенифити Kaizena	20
3.3.5 Kaizen методе	20
3.4 Kanban	21
3.4.1 Почеци Канбана	22
3.4.2 Како функционише Канбан систем	22
3.4.3 Врсте Канбана.....	23
3.4.4 Имплементација Канбана	24
3.5 Тотално продуктивно одржавање –ТПО	25
3.5.1 Развој ТПО	25
3.5.2 Врсте одржавања	25
3.5.3 Генерална ефикасност опреме.....	26
3.5.4 Имплементација програма ТПО.....	27

3.6 Мапирање тока вредности.....	27
3.6.1 Дефинисање појма мапирење тока вредности	27
3.6.2 Шта и како се мапира	28
3.6.3 Корази у мапирању тока вредности.....	28
3.6.4 Идеално и будуће стање мапе тока вредности	32
3.7 Пет С – 5С	33
4. ПРАКТИЧАН ПРИМЕР	35
4.1 Kaizen u JTI.....	34
4.2 Kaizen u Strauss Adriaticu.....	37
4.3 Kaizen y Toyota.....	38
4.4 Kaizen y Србији.....	39
4.5 Примена Lean -а у Србији.....	40
5. ЗАКЉУЧАК.....	41
ЛИТЕРАТУРА.....	43

1. УВОД

Услови пословања који су у данашње време нестабилни и висококонкуретни, унели су значајне новине на светско тржиште. Фокус данашњег пословања свим учесницима је купац. Услови у којима се обавља традиционални начин пословања, у чијем се центру налази масовна производња, не могу да осигурају адекватну тржишну позицију. Са друге стране, постоји Lean производња, која се представља као јефтина, брза, флексибилна и компјутерски интегрисана производња.

Lean концепт унапређује целокупно предузеће, елиминишући губитке који настају током процеса рада. Губици се јављају у различитим облицима, али се код Lean предузећа сви процеси прецизно анализирају како би се елиминисали непотребни елементи и сувишни процеси [1].

Lean предузећа данас постоје широм света, али сам појам Lean концепта је настао у Јапану. Без обзира на то што Lean предузећа постоје широм света и даље су јапанска предузећа најефикаснија.

У овом раду бавићемо се алатима квалитета у Lean концепту. Циљ рада је да се објасни термин Lean-а и алати квалитета који спадају под Lean концептом, као и повећање подвести да је свим предузећима увођење Lean производње представља велики и успешан корак ка даљем пословању и опстанку на тржишту.

Структура овог рада се састоји од пет делова. У првом делу се налази увод и циљ рада, у другом делу се налази историја, принципи и дефиниције Lean-а. Садржај трећег дела су алати квалитета у Lean концепту. У четвртом делу је приказан практичан пример Kaizena алата у ЈТИ-у (*Japan Tobacco International*) у фабрици Strauss Adriatic и у фабрици Toyota. Такође у четвртом делу дато је разматрање Kaizen-а и Lean-а у Србији и на самом крају се налази закључак.

2. ИСТОРИЈА LEAN-A

Термин Lean су дефинисали два професора (Џејмс Вомак и Даниел Џонс) са М.И.Т (*Massachusetts Institute of Technology*), 1992 године у књизи „*Machine that change the world*”. Књига је написана на основу боравка у фабрици Toyota у Јапану. Након свих истражених метода и техника које су се примењивали у Toyota фабрикама, научници Џејмс Вомак и Даниел Џонссу објавили књигу [2].

Lean концепт представља Тојотин производни систем – ТПС. Фабрика Toyota је након другог светског рата је имала огромне дугове, па је била приморана да комплетно промени систем пословања.

Одмах су се искристалисала три задатка које су покренуле ТПС [2]:

1. избацивање свега што не доприноси вредности готовог производа током производног циклуса,
2. смањивање времена циклуса производње и трошкова незавршене производње,
3. потребно је укинути производе за које не постоји купац и правити само оне производе какве купац жели за што краћи временски период.

Након ових дефинисаних задатака, менаџери су увидели да фабрика Toyota нема велики избор коопераната као на пример Форд, па је следећи задатак био промена начина уговарања и неговање односа са пословним кооперантима.

Након анализирања целокупног пословања власници фабрике Toyota су наишли на неколико проблема у процесу производње. Први проблем се односио на то да радним местима свега 10% од укупног времена односио на предмет обраде, а осталих 90% се трошио на припремање радног места, алата и чекања предмета. Други проблем је био тај што је било делова који су били неисправни, па је било потребно елиминисати све те неисправне делове. Трећи проблем је представљао много недовршених производа – модела аутомобила и четврти проблем се односио на то да је промена алата предуго трајала, посебно код пресе за шасију аутомобила. Четврти проблем је представљао највеће уско грло ове производње [3].

2.1 Основне дефиниције Lean-a

Lean је реч енглеског порекла и означава део меса који нема масти. Аналогијом Lean означава мршаву фабрику која минимизира губитке током процеса производње.

Lean производња представља скуп метода и техника које имају за циљ да максимално минимизирају губитке које настају током свих процеса у предузећу[4].

Такође Lean представља пословну стратегију која се темељи на задовољавању купаца и корисника испоруком квалитетних производа и услуга у право време, по правој цени, у траженој количини, користећи при томе што мање ресурса, минимум материјала, опреме, простора, рада и времена.

Организације Lean концепт у производњи користе како би могле преживети и напредовати у окружењу. Увођењем Lean-a уводе се радикалне промене, где је целокупно потребно променити начин пословања организације. Први и најважнији корак је размишљање на прави начин – Lean размишљање. Следећи корак захтева Lean вођство са врхунским познавањем Lean алата, као и њихово коришћење. Како би Lean имао пун ефекат потребно је целу организацију прилагодити филозофији непрестаног унапређења свих процеса и елиминације сувишних трошкова. Потребно је да сви, од топ менаџмента до радника у погону, познају суштину Lean-a и да буду посвећени његовој имплементацији. Тада се говори о Lean организацији, а не само о производњи са Lean елементима[5].

Lean концепт садржи три врсте активности [2]:

1. **Value-added activities** су оне активности које додају вредност производу и неопходне су за сами рад. Ове активности представљају сами процес, трансформацију inputa у outputa веће вредности.
2. **Non-value-added activities** су оне активности које не додају вредност производу, али су неопходне у процесу. То је на пример контрола квалитета и достава производа.
3. **Waste activities** су такве вредности које представљају губитке и непотребне су за производ. Ове активности је потребно елиминисати из процеса.

У Lean-у постоје три типа губитака и расипања [6]:

1. **Muri (Преоптерећење)** представља непотребан посао и свако додатно оптерећење радника која настаје као последица лоше организације. Обухвата свако непотребно,

оптерећавајуће, па чак и опасно напрезање радника које би се могло избећи бољом организацијом производње.

2. ***Mura (Неуједначеност)*** представља облик губитака који настаје због неуједначеног производног процеса, варијације обима производње, неравномерног оптерећивања појединачних радника и машина.
3. ***Muda (Губитак/Расипање)*** представља све остале активности које су непродуктивне, односно не стварају нову вредност и доносе чист губитак.

Lean се користи различитим алатима попут Just in Time, Kanban, Kaizen, итд., који су објашњени у овом раду, али основа свих алата је Lean филозофија, односно рационализација времена, елиминација губитака, флексибилност у производњи и задовољство купаца односно одржавање потребних квалитета.

2.2 Основни принципи Lean-а

Елиминацијом непотребних процеса, удовољавање купцима, осигуравање квалитета и временска уједначеност су основни принципи Lean производње. Имати добар производ у тачно време на одговарајућем месту је оно што истиче Lean филозофију. У томе јој помажу бројни алати осмишљени на основу те филозофије. Lean истиче потребу за посматрањем процеса, документирањем и рационализирањем односно прилагођавањем тих процеса у организацијску јединицу која је максимално флексибилна и ефикасна.

Основни принципи Lean концепта[7]:

1. ***Препознавање губитака*** – први корак је препознавање онога шта представља вредност за купца из његове перспективе.
2. ***Стандардизација процеса***—Lean концепт захтева прецизне и детаљне производне процедуре које у сваком тренутку треба да дефинишу стање материјала, време, наставак операције и резултат активности коју је радник спровео на предмету рада.
3. ***Непрекидан ток*** –циљ Lean је имплементација непрекидног тока, ослобађајући процесе од уских грла, чекање, прекида и прескакања.
4. ***Систем повлачења(Pull system)*** – циљ овог система је да произведе оно што је потребно и кад је потребно. Производњу покреће сигнал од стране радне станице која се налази ниже у ланцу. Тако да свака радна станица производи оно што је потребно следећој радној станици у низу.

5. **Квалитет на извору** – циљ Lean концепта је да открије грешке у производњи, које су у почетној фази. Да би то могло да се реализује, радници морају испитати квалитет делова као део самог процеса обраде.
6. **Константно унапређење** – циљ овог принципа је стремљење као савршенству, константним уклањањем губитака из производње.

Ако се наведени принципи ефикасно имплементирају у предузеће и спроводе се свакодневно, такво предузеће ће имати [2]:

- смањене залиха,
- смањено време циклуса производње,
- повећени квалитет производа,
- повећана ефикасност радника,
- смањен број отказа на машинама,
- повећана искоришћеност простора и машина и
- смањено складиште.

Основна два принципа: непрекидан ток и систем повлачења морају бити у потпуности задовољени, док се остали принципи стичу кроз неговање Lean филозофије у предузећу, а све је усресређено ка сталном унапређењу.

3. АЛАТИ КВАЛИТЕТА У LEAN КОНЦЕПТУ

Како би се извршила имплементација Lean приступа, користе се многе технике и алати. У овом раду су објашњени следећи алати [8]:

- ***Just in Time,***
- ***Jidoka,***
- ***Kaizen,***
- ***Kanban,***
- ***Тотално продуктивно одржавање,***
- ***Мапирање тока вредности и***
- ***5С.***

Сваки наведени алат се користи у одређеној ситуацији, што значи да се сви алати не користе у истом процесу или у исто време. Свака организација користи алате који су јој најпогоднији.

3.1 Just in Time – JIT

JIT је увео Taichi Ohno из фабрике Toyota. Taichi Ohno је имао задатак да производњу у фабрици Toyota учини ефикаснијом. Било је потребно преко 15 година да усаврши своје идеје. JIT систем је тек имплементиран на западу 1970 године.

JIT представља модеран приступ производње, чија начела дају добар пример како опстати на тржишту, то јест на које ствари треба да се обрати пажња како би организација била конкуретна.

JIT је филозофија организовања производње која се заснива на производњи онога што купац жели, када, где и у тачно захтеваној количини, без додатних задржавања у магацину. Сврха имплементације алата JIT је спречавање гомилања залиха и убрзавање тока производа кроз организацију. У склопу JIT система производње, сваки процес ће производити само оно што је неопходно за наставак следећег процеса у производњи.

3.1.1 Разлика JIT-а у односу на традиционалан приступ производње

У традиционалном приступу производње се ради на томе да се предвиде жеље купца и самим тим се прави одређена прогноза према којој се врши производња. Такође се ради на производњи тих производа у великим количинама, јер се полази од тога да ће се на тај начин производња учинити ефективнијом поготово ако је потребно доста времена за припремање производних машина.

Овакав приступ обично резултира прекомерним застојима између процеса, великим количинама залиха у процесу производње и количинама залиха готових производа. Ако купац наручи нешто што се тренутно не налази у залихама, принуђен је да сачека пар недеља како би се процес производње завршио.

Програми за планирање производње имају задатак да направе распоред за сваки појединачни процес у фабрици. Користе се софтверски пакети који настоје да контролишу сваки корак и све захтева пажљиво и комплексно планирање.

JIT систем настоји да користи једноставне визуелне алате, као што су Канбан и Pull приступи. JIT алат значајно смањује количину залиха и време застоја у производњи[9].

3.1.2 Бенефити ЈИТ алата

Бенефити ЈИТ алата су[2]:

1. **Брза исплата-** многе фирме имају проблем са токовима готовине, јер морају да купе велике количине сировина пре почетка процеса производње док чекају накнадну исплату од стране купца.
2. **Смањење трошкова залиха-** један од главних циљева имплементације ЈИТ-а је да се побољша обрт залиха и смањи задржавање истих. Искуства доказују да је у одређеним индустријама постигнуто смањење залиха за 90%. Са смањењем залиха, долазе и други бројни бенефити.
3. **Редукација потребног простора-** смањење великих количина залиха и времена између процеса производње доводи до тога да је потребно значајно мање магацинског простора за чување залиха. Резултати пројеката рађених у предузећима у Великој Британији показују смањење од 33% кроз имплементацију програма у року од 5 дана.
4. **Редуковане количине индустријске опреме-** уколико не постоји кретање сировина у огромним количинама постоји смањена потреба за комплексним машинама за њихов транспорт.
5. **Редуковано време између процеса производње-** једно од најутицајнијих подручја захваћено ЈИТ системом је време кретања производа између производних процеса.
6. **Смањена комплексност планирања-** употреба једноставних Pull система као што је Kanban, може значајно да смањи потребу за било којим обликом комплексног планирања. Са многим имплементацијама једино планирање је планирање крајње испоруке.
7. **Побољшан квалитет-** смањивање количине материјала у производном процесу често резултира значајним унапређењем у области квалитета. Обично у распону око 25% и више.
8. **Повећана продуктивност-** да би се остварио ЈИТ потребно је савладати бројне препреке које се тичу начина на који процес тече. То често доводи до побољшања око 25% па навише.
9. **Проблеми су брже истакнути-** ово је савршен начин да се проблеми уоче одмах као и могућност бржег приступа њиховом решавању.

10. Унапређивање запослених- један услов ЈИТ -а као је да су запослени у великој мери укључени у изради и примени система.

3.1.3 Услови за спровођење ЈИТ

ЈИТ је само један од стубова Lean система производње и као такав не може бити реализован изоловано и без чврстог темеља на ком се гради. Неки од основних захтева за успешно имплементирање ЈИТ-а су [9]:

- **Поуздана опрема и машине** -ако се машине често налазе у отказу или проузрокују проблеме у оквиру квалитету, то ствара велике проблеме за ток ЈИТ-а. Имплементација тоталног продуктивног одржавања је неопходна како би омогућила сигурност ослањања машине и како би минимизирала утицај стања отказа на процес производње.
- **Добро дизајниран радни простор** - лош распоред, нејасан ток, као и низ сличних питања се могу решити имплементацијом 5С система у производњи. Овај алат је једноставан и лак за имплементирање и прави драстичну разлику у ефикасности.
- **Побољшање квалитета** је један од значајних услова за имплементацију ЈИТ-а и Lean производње. Коришћење Kaizena или других алата квалитета за одређивање и решавање проблема је од кључног значаја.
- **Pull производња** -ЈИТ не ставља прекомерне сировине у процес производње и на тај начин не ствара залихе, већ организује процес производње тачно према захтевима купаца. То постиже употребом Kanbana у виду сигнала који наговештавају шта је потребно у претходном процесу да се направи.
- **Комад протока** - идеалну ситуацију представља производња једног производа према налогу купца. Овакав приступ није могућ за одређене индустрије, али увек треба да представља крајњи циљ.
- **Проток према захтеву купца** - потребно је да производни процеси у организацији буду уравнотежени и планирани како би остварили захтеве купца.

3.2 Jidoka

Jidoka је често заборављен пилар Lean система производње, а представља један од најважнијих принципа Lean-а који могу довести до постизања савршенства. Ни једна компанија не може опстати без квалитетних производа и услуга, а Jidoka је прави пут за постизање квалитета.

3.2.1 Развој Јидока

Појам Јидока се први пут појавио 1896 године, као изум Sakichi Toyoda-е, у виду једноставног уређаја који би зауставио процес производње уколико дође до стања отказа. На тај начин спречава машину од стварања шкарта али и упозорава оператера ако дође до неких проблема, што значи да је тај оператер могао да ради сада на више процеса. Овај принцип је постао познат као аутоматизација са људским додиром. Продаја овог патента у Великој Британији је обезбедила средства за финансирање Тојодиног новог породичног бизниса, фабрике Toyota[10].

3.2.2 Принцип Jidoka

Принцип Jidoka може бити подељен у пар једноставних корака [10]:

1. *откривање неправилности,*
2. *зауставити,*
3. *поправити тренутни проблем,*
4. *истразити и искоренити проблем.*

Овај принцип није ограничен само на аутоматизацију машина. Jidoka је видљива у скоро сваком аспекту Lean концепта производње. Jidoka се бави се уградњом квалитета у склопу процеса, уместо његове контроле по завршеном процесу. Контрола квалитета такође има своје место у фабрици Toyota и представља кључан начин спречавања да производ који је шкарт доспе до купца.

3.2.3 Jidoka као зауставна линија

Свако од запослених у Lean предузећу као што је Toyota има ауторитет, заправо има обавезу да заустави процес уколико примети неку неправилност. Кроз Jidoku не само да се зауставља процес, већ се издваја и решава проблем. Такође се открива и узрок који је довео до проблема. Откривање узрока проблема и његово отклањање доводи до унапређења продуктивности.

У оквиру компаније као што је Toyota, зауставне линије су начин живота. Уколико оператер детектује проблем, притиска дугме или извлачи кабл за заустављање производне линије на крају тог производног циклуса. Сигнал на табли од стране оператера, обавештава тим лидера да је дошло до проблема и онда се приступа његовом решавању.

Приликом решавања проблема, свако од оператера мора бити обучен за употребу одговарајућих алата како би решио проблем. Осим обуке, потребно да се документација о процесима ажурира и промене које се имплементирају у том процесу, да се примене и на сличне производне процесе [10].

3.3 Kaizen

Kaizen је јапанска филозофија у којој су људски ресурси најзначајнији капитал компаније и која се базира на непрекидним побољшањима у квалитету, технологији, процесима, култури, компанији и продуктивности. Настао је у Јапану, у периоду Другог светског рата, када је било потребно што пре оживети уништenu јапанску привреду. Ратом уништене јапанске филозофије су морале кренути од нуле и у таквој ситуацији, сваки дан им је доносио нове изазове, где су компаније биле условљене на свакодневно унапређивање. Kaizen је постао начин живота.

Унапређење пословања предузећа најчешће се спроводи са циљем да се промени систем функционисања предузећа, и да оствари напредак који је и довео до потребе за унапређењем пословања. Да би се то постигло, морају се превазићи одређени изазови које доноси процес унапређења пословања предузећа [11]. Ти циљеви се најчешће огледају у [12]:

- усаглашености производа или услуга са захтевима, потребама и очекивањима корисника,

- идентификацији појаве неусаглашености производа или услуга – одредити који се производи или услуге не уклапају у потражњу на тржишту,
- дефинисању превентивних и корективних мера на спречавању поновне појаве неусаглашености – установљавање програма којим ће се редовно пратити тражња за услугама или производима и у складу са тиме прилагођавати делатност,
- спровођењу дефинисаних превентивних и корективних мера,
- анализа жалби корисника - анализе се фокусирају на податке који се употребљавају за унапређење задовољства корисника, ефективности и ефикасности система менаџмента квалитетом,
- системски приступ – уколико организација схвати важност системског приступа, којим су сви процеси повезани и усмерени ка испуњавању циљева организације, тада постоји услов за постизање успеха. На овом нивоу нагласак је на постизању задовољства корисника,
- установљење превентивних и корективних процеса.

Последице које могу да се појаве [13]:

- незадовољавајући квалитет производа и незадовољство потрошача,
- као резултат враћања производа на поновну дораду, што се изразито рефлектује на цене, а самим тим и на укупне финансијске ефекте, које нису погодне за установљене превентивне и корективне процесе.

3.3.1 Потреба за *Kaizen* континуалним побољшањима

Нормално је да ће купац желети производ или услугу која је најбољег квалитета, најниже цене и која је доступна. Уколико се предузеће налази данас на позицији лидера, али не успева да континуално унапређује своје производе и услуге пре или касније ће се појавити конкуренција која ће пружити бољи, брже доступан или јефтинији производ и преузети бизнис. Поменути разлог је главни због чега је неопходно да се континуално унапређује [11,15].

3.3.2 Управљање Kaizen приступом

Kaizen приступ - представља унапређење у производњи, односно пословању и ради на два начина [13]:

1. иновације и
2. континуално унапређење.

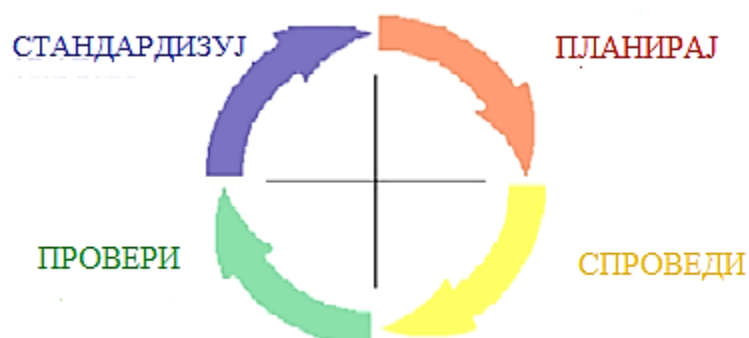
Разлика између ова два приступа је пре свега што су иновације једнократни догађаји, које се унапред планирају и које захтевају велика финансијка улагања. Такође иновације су неопходне, а насупрот њима имамо континуално унапређење. Континуално унапређење се свакодневно спроводи, не захтева никаква улагања и сви запослени су укључени у овај процес (*топ менаџер, радници, оперативни менаџер*).

Принцип континуалног унапређења је дефинисан према стандарду **ISO 9000:2015**, један од основних захтева који треба да буде испоштован.

Што се тиче задатака топ менаџера – менаџери морају имати визију, коју ће да преточе у мисију. А радници имају права и слободу да износе своја мишљења како процес може да се уради, зато што се полази од чињенице да сваки радник најбоље познаје процес на свом радном месту.

Континуално унапређење се реализује у организацијама у којима је радна снага флексибилна, радници мотивисани, радници врше контролу процеса рада. Радник зна да не може да врши даље процес рада уколико је производ неусаглашен. Усаглашеност производа је дефинисана процедурама (облик, димензија, да ли има потребну структуру и итд.)

Принцип унапређење процеса се реализује према Деминговом кругу који је приказан на слици 1.



Слика 1. Управљање Kaizen приступом на основу Деминговог круга [14]

ПЛАНИРАЈ ПЛАН:

Мора прво да дамо одговор на питање КО РАДИ ?

Мора да се дефинише тим који је задужен за континуално унапређење (ко са ким сарађује).

Шта се ради?

На ово питање је потребно да се идентификује проблем. Генерално радници су задужени да одогуворе на ово питање, на нивоу процеса су задужени оперативни менаџери да дају одговор на ово питање, а на нивоу целе фирме топ менаџер. Идентификација проблема представља један од најважнијих процеса.

Зашто се то ради?

Одговор је дефинисан од стране топ менаџера, ради се на томе да се реализију циљеви и да се спроводе акције.

СПРОВЕДИ:

Како ћемо да спроведемо?

Дефинишу се методе које се користе. Избор методе је проблем сам за себе и није нимало наиван проблем. Ово је најчешће задатак оперативног менаџера.

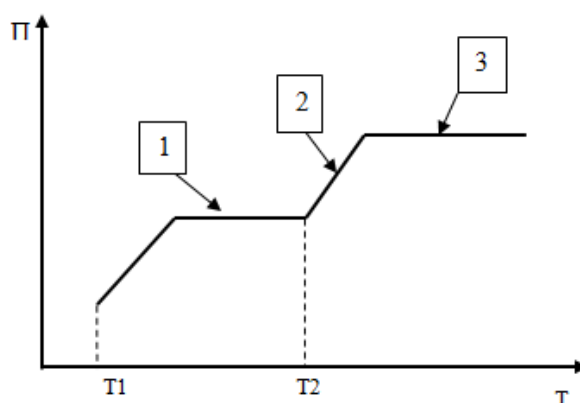
ПРОВЕРИ:

Провера се врши применом методе за контролу **ISO 9000: 2015**. Ако је испуњен процес усаглашен, онда следи стандардизација процеса. Ако је провера квалитета дала позитиван

результат, онда се врши велико стандардизовање. Важно је да се стандардизују решења, како би се грешке избегавале.

СТАНДАРДИЗУЈ:

Неопходно је да се поступак у процесу стандардизуј, како би се уклониле грешке. Побољшани поступак постаје начин рада за даље. Приказ стандардизације процеса је на слици 2.



Слика 2. Дијаграм стандардизације [15]

1. стандардизација поступка,
2. ново побољшање,
3. стандардизација побољшаног поступка.

Т– Време; П- Поступак

Све Каизен активности се класификују у зависности од времена [16]:

1. *Kaizen догађај* - највише траје у временском смислу, ова активност се највише реализује и у Деминговом кругу. Овај догађај траје све док тим не обави задате активности и послове.
2. *Gemba Kaizen* - везан само за процес производње.
3. *Систем Kaizen* – односи се пре свега на активности које траје мање него *Kaizen догађај*. Сви који учествују у *Kaizen* систему, осим *Kaizen* активности раде и свакодневни посао.
4. *Блиц Kaizen* - најкраће траје. Траје пар сати, ради уклањања ситних грешака које постоје или на производу или у процесу рада.

3.3.3 Шта се покушава постићи Kaizenom

Kaizen има за циљ да елиминише све проблеме који су повезани са губицима у процесима. Поглед на сваки процес треба да буде као да садржи губитке, осим уколико је немогуће пронаћи начин да се елиминишу или реше на економичнији начин, сваки процес је потребно преиспитивати и тестирати.

Тимове је потребно усмерити на проналажење креативних идеја за унапређење процеса по што нижој цени. Идеје које се заснивају на великим улагањима у нове технологије и опрему представљају мањак креативности у приступу решавања проблема. Kaizen не подразумева укључивање додатних трошкова или људи, додавање нових корака или губитака процесима [16].

3.3.4 Бенифити Kaizena

Поред очигледних бенефити у виду унапређења процеса, Kaizen унапређује и тимски рад. Тимови преузимају одговорност за области у којима раде и настоје да доведу до побољшања сопственог радног искуства. Већина људи жели да буде успешна и поносна на посао који ради, Kaizen им омогућује да то и постигну у корист организације.

3.3.5 Kaizen metode

Постоји више начина на које се Kaizen може реализовати, при чему треба имати на уму да је Kaizen константна тежња за побољшањем, план за побољшањем који се заснива на једном предлогу годишње није Kaizen без обзира на то колико је тај предлог добар.

Шеме предлога су једноставан и лак начин за праћење Kaizen, где се свака област мери према сопственом броју предлога који су донети и имплементирани. Ефективност супервизора и менаџера се такође мери према броју идеја изнешених од стране њихових тимова. Надзорници или менаџери који не успевају да мотивишу своје тимове да пронађу начине за побољшање или не успевају да их подрже кроз имплементацију не помажу предузећу на дуже стазе. Шеме предлога не треба да предстаљају пасиван приступ Kaizen-у, већ мотивација за прикупљање предлога од стране свих запослених.

Кругови квалитета представљају такође ефикасан начин за спровођење Каизена. Тимови се састоје од радника у одређеној области које предводи тим лидер и подржани су од стране менаџера те области. Улога тим лидера је веома значајна и они морају бити добро обучени у областима решавања проблема и аналитичког приступа како би помогли тиму да реши проблеме и постигне побољшања.

Kaizen приступ не треба да буде бирократски и да захтева више облика одобрења, ако промене обухватају само одређену област, тимови треба да имају ауторитет да их спроведу.

Каизен алати који се користе за одређене области могу бити [17]:

- 5C,
- ТПО,
- *Мапирање тока вредности,*
- SMED и
- *Kaizen ланца набавке.*

Kaizen догађаји се могу фокусирати на скоро било који алат или аспект пословања, али за сваки је неопходно пажљиво планирање како би се обезбедило њихово успешно спровођење.

3.4 Kanban

Kanban је визуелна метода за контролу производње која се користи као део ЈИТ и Lean производње. Такође се користи у склопу Pull система производње и контролише шта се производи, у којој количини и кад. Сврха Kanbana је да се производи само оно што купац захтева и представља систем сигнала који се користи кроз ток вредности од сировина до захтева купца.

Суштински Kanban означава картицу или знак, који сигнализира када је време за производњу наредног дела. Картице су прикачене на контејнере који садрже одређене делове које су потребне производњи. Картице се скидају са контејнера тек онда када се делови из контејнера узимају за производни процес. Када је картица постављена на сигнализациону

таблу, то је сигнал да је нова количина одређених делова потребна за одређени процес производње. Тако да Kanban систем омогућава избегавање фундаментални губитак, а то је прекомерна производња [18].

3.4.1 Почеци Kanbana

Као и ЈИТ идеја, такође и идеја за Kanban потиче од Toyota. Идеја је заправо произашла из америчких супермаркета. Маркет би вршио обнову само оних производа које су купци преузели из рафова и на тај начин рафови никада нису били потпуно празни или препуњени залихама. Овај Pull систем се односио на купце као и на различите добављаче.

Kanban је реализован и дизајниран у фабрици Toyota од стране Taiichi Ohno. Током 1970-тих многе западне компаније су желеле да имплементирају Канбана систем картице у оквиру свог предузећа, често без правог разумевања начина функционисања. Тек 1980-тих је Канбан контрола била потпуно заступљена на Западу [7].

3.4.2 Како функционише Kanban систем

У свом најједноставнијем облику Kanban представља само сигнал да наредни процес производње може да почне са производњом наредног дела, тако да се сви процеси у производњи раде континуирано. Наравно, производња је ретко овако једноставна. Многи процеси једноставно не могу да производе само један производ у тренутку довољно економично и довољно брзо. Производне линије производе више производа одједном. Међутим без обзира на то који систем се примењује, одређена Kanban правила је увек потребно пратити [7]:

- наредни процес преузима производ из претходног,
- наредни процес обавештава претходни о томе шта производити,
- претходни процес производи само оно што је потребно наредном,
- нема померања или производње производа без одобрења Канбана и
- шкарт производи се не пласирају даље у наредне процесе.

Смањење броја или величине Kanban у оквиру система ће повећати осетљивост система на промене или проблеме. Ово је често најбољи начин за истицање проблема у оквиру процеса и подстакне напредак.

3.4.3 Врсте Канбана

Канбан картице

Еволуцијом информационих технологија еволуира и Канбан картица (слика 3) и табле за сигнализацију. Канбан картице су обично једноставне картице или листови папира који су залепљени за серију материјала. Обично постоје само две или три картице за сваки производ у систему, иако може постојати више уколико се ради у већим серијама или је сам производ већи. Ове картице описују шта је производ, где се користи и у којим количинама је потребан.

Када процес заврши са коришћењем материјала на којима се налазе Канбан картице оне се враћају на претходни процес. То се онда користи као одобрење за претходни процес да производи резервне делове. У системима који садрже већи број картица, неопходно је сачекати да се врати одређен број картица, пре него што се започне са производњом наредне серије.

Данас картице, уместо да се поново стављају на сигналну таблу, после доношења до радне јединице када им се прочита бар код, се уништавају. Када се пониште картице, бацају се, а то представља сигнал информационом систему да треба да одштампа нови Канбан за тај део процеса. Када почне штампање Канбана почиње и производња делова.



Слика 3. Изглед садашњих Канбан картица [19]

Систем корпи

Систем корпи се користи на веома сличан начин као Канбан картице. Међутим, уместо да буду залепљене за материјал контејнер у коме се чувају постаје Канбан. Означени су са сличним информацијама као картице и враћају се на претходни процес као налог за

производњу када се испразне. Као и код картица њихов број варира у зависности од потребне количине материјала у систему [19].

3.4.4 Имплементација Канбана

Као и код увођења било којег Lean алата неопходна је потпуна примена филозофије производње. Постоји идеално дефинисано окружење за коришћење Канбан система и увек треба тежити ка постизању тог идеала.

Канбан треба да омогући континуирани ток производње. Да би континуирани ток био омогућен, потребно је савршено ускладити величину транспорта. Веома је битно да се правилно испланира и одреди оптималан број делова који ће бити стављен у Канбан кутије. Број делова варира у зависности од њихове потребе, тако да је неопходно испланирати величину Канбан кутија за сваки производ. Када се испланира величина, онда је потребно према такту одредити производњу.

Кључ успеха сваког Канбан система је стварање сигнала. Стварање успешног сигнала сваког дела у Канбан систему зависи од два места у производном процесу. То је место у производном процесу, где се одређени део производи (*тачка допуне*) и места у производном процесу где се тај одређени део монтира (*тачка коришћења*). Тачна веза између ова два места мора бити утврђења, и често се назива и стаза вучења (*pull path*). Сваки део Канбан система мора имати одређене тачке пуњења и коришћења, и одређену путању како би контејнери долазили на време од једно до друге тачке. Све тачке, сви делови и путеви, морају имати декларисана имена.

Канбан није могуће спровести преко ноћи без објашњења или обуке. Такође не постоји једно универзално решење за сваки систем.

Могуће је суочавање са препрекама услед проблема са поузданошћу машина, припреме и низ других проблема. Као и за све остало- адекватна припрема и планирање ће превентивно утицати на лош учинак. Према томе потребно је уверити се да је план адекватан за имплементацију Канбана заједно са другим Lean алатима [18].

3.5 Тотално продуктивно одржавање –ТПО

3.5.1 Развој ТПО

Тотално продуктивно одржавање је један од темеља на којима се заснива Lean концепт производње, јер унапређење процеса производње није могуће ако се не можемо ослонити на производну опрему. У комбинацији са 5С, ТПО представља чврсту основу на којој се граде одржива побољшања пословања.

Тотално продуктивно одржавање је развијено у компанији Nippondenso (важног снабдевача фабрике Toyota), која је разматрала начин одржавања америчких компанија и покушала да их комбинује се тоталном контролом квалитета. Тотална контрола квалитета, данас позната као TQM (*Total Quality Menagment*) се међутим није уклапала са методама одржавања које су америчке компаније покушавале да спроведу.

Због тога америчка компанија је прилагодила методу TQM како би боље одговорила на захтеве. Прилогођавањем методе TQM је настало тотално продуктивно одржавање, то јест програм одржавања који укључује све у организацији.

У тоталном продуктивном одржавању се исто као и код TQM ради на томе да сви оператери преузимају одговорност за своје свакодневне активности и самим тим постају више укључени у самом поступку одржавања машина. Овакав начин ослобађа стручњаке да се баве више превентивним радовима [20].

3.5.2 Врсте одржавања

Корективно одржавање

Корективно одржавање је вид одржавања које се спроводи након догађаја. Овакав вид одржавања се спроводи тек онда када се машина нађе у стању отказа. Иако је овакав приступ далеко од идеалног, и даље је могуће решити проблем на овај начин уколико је могуће поправку извести брзо и јефтино без утицаја на производњу.

Превентивно одржавање

Превентивно одржавање се заснива на сервисирању машина након што је прошло одређено време или одрађен одређени број циклуса, врши се инспекција и замена компоненти као што је наведено од стране произвођача или утврђено на основу претходних искустава. Овакав приступ обезбеђује да се производна опрема одржава у оптималном стању међутим, често долази до замене делова који су у тренутно савршеном стању.

Проактивно одржавање

Проактивно одржавање се заснива на принципима превентивног одржавања и користи технологије као што су инфрацрвене термалне камере, анализе вибрација и подмазивања у покушају да се истакну компоненте које су постале истрошене и које могу доспети у стање отказа. Коришћењем ових техника се може продужити радни век компоненти које би иначе биле замењене на редовном сервисирању и на тај начин довести до великих уштеда новца, као и истицање проблема који су потенцијално промакли редовној сервис контроли [2].

3.5.3 Генерална ефикасност опреме

Генерална ефикасност опреме је веома значајна мера у ТПО. Један од главних циљева ТПО је да минимизира шест великих губитака [20]:

1. *откази опреме,*
2. *губици приликом подешавања опреме,*
3. *прекид рада и мањи застоји,*
4. *смањена брзина рада,*
5. *недостаци и прераде,*
6. *start up губици.*

Ови губици се односе на више од самог одржавања машина. Такође се односе на квалитет произведених производа и на ефикасност у подешавању производне опреме радећи на унапређењу сваког аспекта производне опреме кроз Lean концепт коришћењем алата као што су Рока Јоке и SMED. Генерална ефикасност опреме се израчунава на основу ових шест губитака и пружа укупну слику о ефикасности сваког дела производне опреме. То нам омогућује да усмеримо унапређења на местима где су најпотребнија.

3.5.4 Имплементација програма ТПО

Имплементација програма ТПО може трајати између 2 до 5 година како би се потпуно спровела, у зависности од величине и сложености организације. Тотално продуктивно одржавање – ТПО није нешто што је изводљиво преко ноћи, и коришћење пречица до циља није препоручљиво, јер се на тај начин неће остварити потпуни бенефити ТПО, али се такође могу створити и већи проблеми.

Најзаступљенији оквир усвојен за увођење ТПО је дефинисан од стране Јапанског Института за Одржавање, који се састоји од 9 корака подељених у 3 циклуса. Међутим, као и са било којим алатом ове кораке је неопходно прилагодити специфичним околностима заступљеним у организацији као што су култура и радно окружење, како би се постигла максимална ефикасност [21].

3.6 Мапирање тока вредности

3.6.1 Дефинисање појма мапирање тока вредности

Мапирање тока вредности је један од алата Lean концепта производње који има за задатак да мапира процес од добављача до купца, наглашавајући токове производа и информација. Такође идентификује губитке и процесе који не додају вредност производу.

Мапа пружа увид у све процесе у предузећу и од посебног је значаја за топ менаџмент. Један је од најмоћнијих и најједноставнијих алата за мапирање и може довести до брзог и значајног побољшања у пословању.

Мапирање тока вредности се не бави само стварањем једне мапе, већ дефинисањем тренутне позиције мапе вредности и одређивање идеалног изгледа мапе тока вредности која би представљала циљ ка коме се тежи.

Постоји неколико разлога зашто је техника мапирања тока вредности од великог значаја за унапређење комплетног предузећа [2]:

- омогућава да се виде не само губици, већ и генератори губитака током целог процеса,
- представља основу Lean имплементације,

- мапирање тока вредности је квантитивна метода која детаљно описује како би процес требао да се одвија, како би се обезбедио непрекидан ток.

3.6.2 Шта и како се мапира

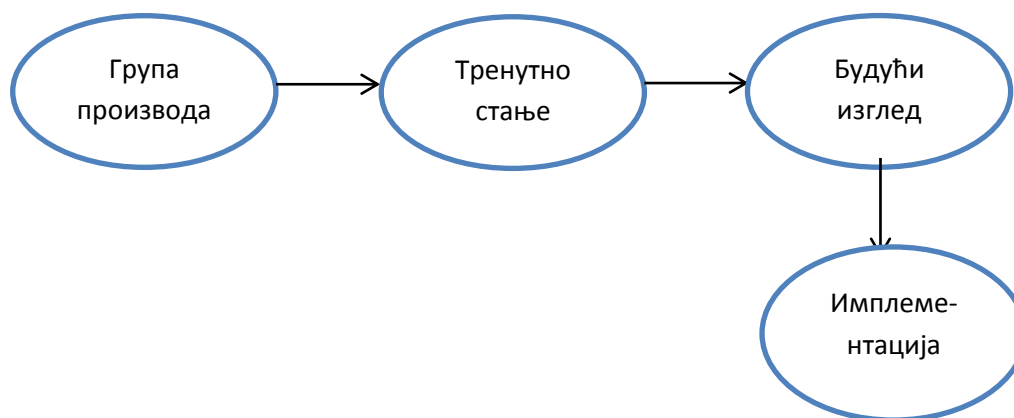
Мапирање тока вредности се обично спроводи на једном производу или групи производа од добављача до купца. Примамљиво је покушати мапирање више различитих производа, али то би само довело до преоптерећења информацијама.

Тим би требало да изабере један производ или групу производа према којој ће формирати мапу, при чему се било које побољшање на том току вредности може користити као предлог за побољшање на неком другом току вредности. Анализа група производа је користан алат који се користи за проналажење сличности између производа и омогућује формирање група.

Мапирање тока вредности је тимски процес који треба да се одржи на радном месту, не у канцеларији, руковођен стручњацима који користе податке из писаних процедура о томе шта треба да се деси. Мапа тока вредности представља рефлексију свега што се дешава у процесима, заједно са актуелним подацима о нивоу залиха, кашњења, преклопним временима, нивоом квалитета итд. Таква мапа представља основу за побољшања [22].

3.6.3 Кораци у мапирању тока вредности

При изради карте тока вредности неопходно је да се организација фокусира на једну групу производа. Група производа представља производе које имају сличан или исти технолошки поступак производње. Група производа се одређује, јер је лакше мапирати ток. Када се одреди ток потребно је нацртати цртеж тренутног стања. Затим се треба фокусирати на проблеме, па нацртати цртеж будућег изгледа тока. Када се одреди будући изглед, следи план израде и имплементација унапређења тока (слика 4).



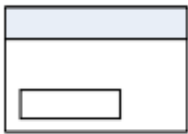
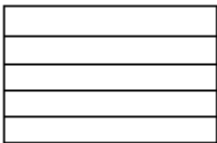
Слика 4. Кораци у мапирању тока вредности [2]

У наставку су приказани симболи који се користе при пројектовању мапе тока вредности. Сви симболи су потребни за креирање мапе тока вредности и подељени су у три категорије [23]:

- симболи за означавање процеса (табела 1),
- симболи за означавање информација (табела 2) и
- симболи за означавање материјала (табела 3).

Табела 1. Симболи за означавање процеса

СИМБОЛИ ЗА ОЗНАЧАВАЊЕ ПРОЦЕСА		
ИКОНА	НАЗИВ	ОБЈАШЊЕЊЕ
	Купац/Добављач	Купац и клијент припадају елементима тока који су из окружења. Добављач се позиционира на почетку тока, а купац на крају.
	Процес	Ова икона означава процес уз означавање радника који је распоређен на том процесу. Назив процеса које чине ток материјала, се бележи у заглављу иконе, а док се назив функције којој припада уписује у централни део.

	Управљање производњом	Ова икона означава процес или активност са тим да овај процес дели више различитих функција. Укључује процену колико је радника потребно за одређени ток вредности.
	Процес са информација о технологији	Означава са исто као и обичан процес, са тим што се у доњем левом углу уписују информације о технологији која се примењује.
	Табела са подацима	Табела са информацијама се ставља испод сваке друге иконе која треба одређене податке за анализу система.

Табела 2. Симболи за означавање информација

СИМБОЛИ ЗА ОЗНАЧАВАЊЕ ИНФОРМАЦИЈА		
ИКОНА	НАЗИВ	ОБЈАШЊЕЊЕ
	Производња	Представља визуелни сигнал који покреће производњу.
	Производња у серијама	Означава производњу у серијама.
	База података	Означава место где су ускладиштени подаци о току вредности.

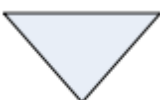
ИНФОРМАЦИЈЕ

Информације

Служи за бележење свих релевантних информација.

Табела 3. Симболи за означавање материјала

СИМБОЛИ ЗА ОЗНАЧАВАЊЕ МАТЕРИЈАЛА		
ИКОНА	НАЗИВ	ОБЈАШЊЕЊЕ
	<i>Pull систем</i>	Ознака указује на то да је потребно преузети материјал из складишта.
	<i>Возило за транспорт</i>	Икона која указује на екстерни транспорт и уз њу се могу поставити подаци и о фреквенцији транспорта.
	<i>Залихе</i>	Означава материјал или производе који чекају да буду процерисани. Служи за означавање складишта, материјала и готових производа.
	<i>Супермаркет</i>	Ова ознака се користи у Pull систему производње и указује на залихе које су доступне следећем процесу, односно крајњем купцу.
	<i>Кретање информација</i>	Означава кретање информација од процеса до процеса.

	Радник	Означава радника који се задужен за одређену активност.
	Више радника	Овај симбол се користи да прикаже колико је радника ангажовано на некој активности.
	Телефон	Симбол који означава да се одређене информације прикупљају путем телефона.
	Електронске информације	Ток информација који иде аутоматизованим информационим системом.
	Kanban сигнал	Овај симбол представља сигналне залихе.
	Поновна обрада	Овај симбол указује да је потребна поновна обрада.
	Сегмент временске линије	Указује на време у току којих се додаје или не додаје вредност.
	Крај временске линије	Означава крај временске линије и ту се уписује укупно време.

3.6.4 Идеално и будуће стање мапе тока вредности

Када се одреди тренутно стање мапе тока вредности прелази се на дефинисање идеалног и будућег стања мапе. За то дефинисање је неопходно јасно разумевање принципа Lean концепта за управљање производњом, како би било могуће визуелизирати идеалан Lean процес. Заснива се на појединачној контролисаној ћелији контролисаној преко Pull система,

као што је Kanban са дневним или чак часовним испорукама до купца и од добављача. Крајњи идеал наравно представља ток једног комада на захтев купца.

Готово је немогуће направити скок са тренутног стања на идеално, зато је неопходно да тим одреди будуће стање мапе која би представљала путоказ до крајњег циља. Та мапа онда постаје основа за планове активности. Пожељно је прво радити на стандардизацији и побољшању процеса за унапређење времена циклуса производње, смањењу губитака или било ком другом проблему који је истакнут мапирањем тока вредности [22].

3.7 Пет С – 5С

5С је скуп правила за организовање радног места сваког радника. Сврха 5С је да свако радно место буде организовано тако да буде максимално ефикасно и да убрза и олакша рад радника.

5С је најпрепознатљива техника Lean концепта, јер овај алат је најлакше применити, а и резултати се могу одмах видети. Такође преко овог алата се најлакше запосленим лицима објашњава читава Lean филозофија елиминације губитака у предузећу.

Пошто Lean филозофија потиче из јапанског језија, тако да 5С представљају пет јапанских речи на слово С (слика 5). То је [24]:

1. *Seiri* – послушност,
2. *Selso* – чистоћа,
3. *Selton* – уредност,
4. *Seiktau* – савршенство,
5. *Shitsuke* – дисциплина.



Слика 5. Пет С [24]

Али, пошто је Lean практикован широм света, усвојена је и дефиниција речи на енглеском језику. Значење речи је готово исто. То су следеће речи [24]:

1. *Sort- сортирање*. Сортирати и распоредити ствари, тако да се ствари који се често користе буду на дохват руке, а оне ствари које се не користе често постављају даље.
2. *Straighten – организовање*. Ствари који су битне се постављају тако да буду лако приступачне. Циљ организовања је да се минимизира број покрета који радник мора да изврши.
3. *Shine – чишћење*. Редовно чишћење ствари доводи до минимизирања проблема, који настају везани за нечистоћу.
4. *Standardise – стандардизација*. Потребно је претходна 3С стандардизовати и исписати процедуре, а онда после неког времена изабрати најбоље начине из праксе за сортирање, организовање и чишћење и придржавати их се.
5. *Sustian – одрживост*. Последње слово С представља одржавање културе међу радницима. Одржавање едукације доводи до елиминисање лоших и увођење добрих навика.

Приликом спровођења 5С је потребно сликати стање пре увођења и после увођења 5С. Резултати на фотографијама су лако видљиви, тако да сви који уводе алат 5С врло лако препознају предност ове технике. Али након увођења, потребно је водити свакодневно рачуна о месту на коме је умплементирана 5С.

4. ПРАКТИЧАН ПРИМЕР

4.1 Kaizen u JTI

Фабрика JTI (*Japan Tobacco International*) у Сенти је прва фабрика у Србији која у потпуности примењује Kaizen менаџмент, који је заслужан за успех јапанских компанија. Она представља прву директну јапанску инвестицију. Ова фирма се бави производњом цигарета, гајењем дувана, бербом, сушењем дувана и трговином дуванским производима на мало и велико. Основни мото запослених у овој фабрици дувана је *move to improve*, односно *покрени се и напредоваћеш* [25].

Темељ Kaizenачини поступак 5С, којим се организује рад на радним станицама и унапређује ефикасност на микро нивоу. Уредност и прецизност нису осмишљени само због визуелног утиска, већ је циљ да се на тражење потребне ствари не троши више од 30 секунди и да се предупреди евентуалне повреде радника. 5С који подразумева организацију, уредност, чистоћу, стандардизацију и дисциплину је метод који се најлакше може имплементирати, а која доноси значајна побољшања.

Поред принципа 5С који чини основу, JTI је додао и 3П принцип како би још више унапредио ефикасност Каизена. 3П се састоји од

1. *прави циљ (right object),*
2. *права позиција (right position) и*
3. *прави квалитет (right quality).*

Један од примене примера Kaizena је стаклена кутија и држач за формулара (слика 6). Сваки радник има могућност да у формулару напише своју идеју за иновације и да убаци у кутију, која се прегледа једном недељно. На тај начин радници постају укључени у управљање предузећем и постају лојалнији. Поред тога особа која ради на машини и која је познаје, има увид у њене недостатке и може дати квалитетне предлоге за побољшање процеса производње.

Запослени чији су предлози усвојени добијају награде на локалном нивоу, а имају право учешћа на такмичење за награде на нивоу региона.



Слика 4. Кутија за сугестије [25]

Слике оруђа и алата су окачене по зидовима и нацтани су квадрати за покретне машине, у оквиру којих су заиста исте и паркиране. На овај начин се штеди време које је потребно за проналажење неоподних ствари. Такође поред сваке машине, окачене су имена са сликама запослених који су одговорни за одређену функцију. Применом Kaizen филозофије, продуктивност је повећана 50 %, а шкарт у производњи смањен за 46 %.

Визуелни менаџмент је техника која обезбеђује да сви радници у компанији путем информација презентованих у визуелној форми могу да разумеју стање процеса. Њиме се креира окружење у коме су ствари очигледне од самог момента уласка. Визуелна информација треба да буде релевантна, корисна и правовремена. У ЈТI, визуелни менаџмент је присутан свуда: у производњи, складишту, канцеларијама.

Такође у ЈТI – у, се такође примењује *Total Quality Control Menagement*, у оквиру кога се контроли квалитета посвећује пажња током целог процеса. На сваких 20 минута се контролише узорак цигарета према стандардима који се примењују у ЈТI. Прво су се отварали већ запаковани боксови, а онда је на предлог једног радника извршена промена. На линији где се кутије пакују у боксеве, монтирана је табла на којој се издвајају кутије за контролисање.

У току производње цигарета једна од крајњих фаза је паковање паклица помоћу машине. У склопу машине налази се склоп налик резервоару, облика левка. Кроз левак пролазе паклице и иду на паковање. Левак мора бити напуњен паклицама како би оне биле спремне за следећи процес. Левак је био беле боје, па је радницима било тешко да уоче када га треба

тачно напунити. Због тога се дешавало да се допуњавање левка врши тек када се он потпуно испразни. Процес паковања је због тога мора бити заустављен. То је наравно водило до успоравања процеса производње, ниске продуктивности и оштећења машине, јер је имала много празног хода. Предлог је био да се офарба левак. Доњи део левка је офарбан у црвено и када је ниво паклица у црвеној зони, потребно је било одмах допунити левак. Зелена боја значи да је количина паклица у левку оптимална, док беж боја представља упозорење које значи да ће ускоро бити потребни допуњавање. На овај начин, једним погледом раднику је било јасно стање у резервоару и радник је у складу са тим могао правовремено да реагује. Више није било застоја у производњи и паковање је текло глатко без икаквих проблема.

Промене у радном окружењу доводе до промене у ставу запослених, што заједно утиче на промене и побољшава културу запослених. Запослени се развијају, успоставља се тимски рад помоћу којег се побољшава атмосфера у компанији и повећава се мотивација запослених. Добрим организовањем радног окружења смањује се непотребан рад, повећава се безбедност запослених, продуктивност расте, а све то доводи до снижавања трошкова.

У ЈТИ -у се организује низ активности за запослене једна од тих је учење. Запосленима се организују предавања из области бизниса, али даје им се и прилика да савладају нову вештину, у циљу побољшања и развоја.

Улога менаџера је да мотивише и да подржи запослене, да им обезбеде право знање и вештине, како би радници на најбољи начин урадили свој посао. Kaizen важи за сваког запосленог у фирми, примењује се сваког дана на сваком радном месту. Једино тако је могуће обезбедити сталан и дугорочан напредак. Задовољни запослени су важни за остваривања успех у компанији. ЈТИ то има, јер би чак 94% запослених би учинило додатни напор како би компанија успела. Важно је да и запослени напредују, па се позиције за посао увек прво оглашавају интерно. У просеку у фабрици ЈТИ, 80% лидера је интерно унапређено.

4.2 Kaizen u Strauss Adriaticu

Компанија Strauss Adriatic је позната по бренду Doncafe. Ова компанија је почела да примењује систем пословања по Kaizen филозофији. Strauss Adriatic је део Straus Group, водеће израелске компаније и глобалног произвођача хране и пића.

Имплементација Kaizena у Strauss Adriaticu је почела 2010 – те године, када су кренуле и прве обуке, а примена конкретних принципа отпочела је након посете у компанији JTI (*Japan Tobacco International*). Као и свака новина и примена Kaizena менаџмента изазвала је на почетку отпор код запослених и уложено је доста напора да се сви запослени укључе. Иако би анонимно давање предлога помогло да се превазиђе осећај несигурности због мишљења да њихов предлог није добар, захваљујући јавном давању предлога, највреднији и најкреативнији предлагачи су награђени за свој труд. Идеја водиља увођења Kaizena менаџмента у Straussu било је побољшање услова рада, повећање продуктивности и безбедности, уређење простора, али и побољшање комуникације између запослених.

За сада је Kaizen методологија заступљена у производњи, и највећи број предлога се односи на измену начина рада или одређених процедура које су запослени препознали као препреку у раду. Опрема која је била оштећена поправљена је и доведена у употребљиво стање, а она која је уништена, замењена је новом. Ради лакшег и бржег сналажења, постављена су бројна упуства и табле које јасно приказују како се неки део опреме користи, где шта стоји и ко је задужен за одређени сектор.

Коришћење кафене плевице као биомасе за грејање је предлог који је потекао од једног запосленог представља добар пример примене Kaizena, којим се решава проблем одлагања отпада и где се проналази његова намена. Иако је овај предлог захтевао одређена улагања, годину дана након почетка примене овог система грејања, инвестиција је у потпуности исплаћена, па се може рећи да компанија сада има драстично мање трошкове [26,30].

4.3 Kaizen у Toyota

Toyota је један од пионира Kaizen-а и сматра се да је ова компаније одиграла главну улогу у формулисању Kaizen филозофије. Успех који Toyota наставља да остварује је управо због примене Kaizena. Оваква пословна филозофија је заслужна како за развој компаније, тако и за лични развој запослених. Еиџи Тојода (Eiji Toyoda) бивши председник Toyota креирао је интерни слоган Toyota-е – „У Toyota-и, Kaizen је у ваздуху“, наглашавајући значај „меког“ менаџмента у овој компанији, где су радници мотивисани да свакодневно унапређују своја знања али и да предлажу своје иновације.

Менаџмент Toyota-е добио је више од 75 000 предлога за унапређење од 7 000 запослених радника само у једној години. Примењено је 99% ових предлога, што представља одличан резултат који свакоко не би био постигнут без доследне примене Kaizena. Може се само замислити колико новца је Toyota уштедела применом ових унапређења.

Успех Kaizena пословне филозофије се шири брзином светлости. Kaizen се примењује у многим западноевропским и америчким компанијама, а такође и у земљама југоисточне Европе постаје све популарнији. Најпознатије компаније, које примењују ову филозофију поред Toyota-е су: Ford, Siemens, Mercedes.. [31]

4.4 Kaizen у Србији

Током 2013-те године у сарадњи Агенције за страна улагања и промоцију извоза и Јапанске агенције за међународну сарадњу, спроводи се програм унапређења производње у српским компанијама у циљу повећања конкурентности српских привредника на иностраном тржишту кроз трансфер знања и најбољих пракси из Јапана.

Консултант кога је Влада Јапана послала да својим искуством и знањем допринесе развоју српске привреде је помогао менаџменту 14 српских компанија да се упозна и примени Kaizen систем. Компаније које су биле укључене у овај програм су из различитих области, а то су: металске, електроиндустријске, транспортне, али и компаније које се баве производима у областима визуелне комуникације. У њима се наком тога повећала ефикасност производње, смањено број радника на производној линији, побољшао систем документације и контроле радника. У оквиру пројекта промењени су начини рада, али се и значајно променила и свест запослених. Са обзиром на то да не захтева велика финансијка улагања, заинтересованост предузећа из Србије за оваквим начином управљања предузећем се повећала. Имплементација Kaizena у српским предузећима донела би бржи развој и напредак српске привреде и друштва.

За промоцију и упознавање са Kaizen филозофијом у Србији је заслужан ЈТИ из Сенте, који помаже српским компанијама да се упознају са овом филозофијом, организујући посете у којима се могу видети практични примери примене. У фабрици ЈТИ се често организују дани отворених врата у којима менаџмент ЈТИ-а пружа прилику запосленима из других компанија да се лично увере у начин на који Kaizen функционише. Циљ свега тога је да се привуку мала

и средња предузећа и да им се покаже како уз примену овог алата могу да напредују и развијају се [29-30].

4.5 Примена Lean -а у Србији

Као што је на почетку написано, Lean производња је настала у Јапану у фабрици Toyota-и. Lean није настао, зато што је Toyota имала успешне године пословања, већ из потребе да се трошкови смање, а предузећу поврати рентабилност.

Нереално је очекивати да предузећа у Србији постану Lean предузећа у јаким кратком року. Исто тако је чињеница да су предузећа у Србији најчешће гломазна, изразито неефикасна и ниске пословне културе. Приватизацијом и приливом страног капитала предузеће ће морати да постану конкуретнија и ефикаснија.

Увођењем неким метода из Lean концепта, готово долази до видног напретка у ефикасности предузећа. Пет С је погодна техника за увођење у сва предузећа у Србији. Не само што даје очигледне и брзе резултате, него се и показало да је фантастичан мотиватор радника. Увођењем тоталног продуктивног одржавања, трошкови одржавања ће се смањити и самим тим предузећа ће имати прилику да постану конкуретнија и ефикаснија.

Склопљен уговор Заставе и Фијата је добар сигнал за производна предузећа у Србији. Ауто-индустрија покреће неколико индустрија и потребно је много коопераната како би се склопио финални продукт.

Стратегија Србије је развој малих и средњих предузећа, како би се ниво запослености смањивао. У малим и средњим предузећима која тек настају, много је лакше одмах применити методе и технике Lean-а. На крају битно је нагласити да увођењем Lean алата, многа предузећа не би имала проблема око увођења ISO стандарда, него би ISO стандарди били логичан наредни корак у циљу сертификавања квалитета свих процеса у предузећу и самог предузећа [32-33].

4. ЗАКЉУЧАК

Овим радом обухваћени су алати квалитета Lean концепта. Њиховом имплементацијом у предузећима повећава се ефикасност и продуктивност пословања, а то сигурно доприноси и њиховој конкурентности на међународном тржишту.

Lean методом је могуће уз мало улагања и променом свести радника, увести промене како би се смањили губици у свим процесима предузећа. Инвестирањем у имплементацији Lean алата могу се знатно смањити губици.

У овом раду анализирани су следећи Lean алати:

- *Just in Time,*
- *Jidoka,*
- *Kaizen,*
- *Kanban,*
- *Тотално продуктивно одржавање,*
- *Мапирање тока вредности и*
- *5С.*

Сваки од наведених алата се користи у одређеној ситуацији, што значи да се сви алати не користе у истом процесу или у исто време. Свака организација користи алате који су јој најпогоднији, али је неопходно истаћи да сваки од алата Lean концепта захтева апсолутну посвећеност запослених у предузећу, како би се постигла потпуна корист од имплементације.

На крају самог рада, дат је практичан пример једног од анализираних алата. То је алат Kaizen у фабрици ЈТИ (*Japan Tobacco International*). Као пример алата Kaizen је уведена стаклена кутија и држач за формулара. Сваки радник има могућност да у формулару напише своју идеју за иновације и да убаци у кутију, која се прегледа једном недељно. Поред тога особа која ради на машини и која је познаје, има увид у њене недостатке и може дати квалитетне предлоге за побољшање процеса производње. Такође у фабрици ЈТИ налазе се слике оруђа и алата које су окачене по зидовима и нацтани су квадрати за покретне машине, у оквиру којих су заиста исте и паркиране. На овај начин се штеди време које је потребно за проналажење неоподних ствари. Као други пример тад је пример Kaizena у фабрици Strauss Adriatic, где се као најбољи пример Kaizena наводи коришћење кафене плевике као биомасе за грејање. Овај поступак је фабрици Strauss Adriatic донео значајну уштеду и боље

пословање саме фирме. Такође у одељку где се налази практичан пример, тад је пример Kaizen-а у Toyota-и и разматрање Kaizen-а и Lean-а у Србији.

На крају рада важно је напоменути да сва предузећа (производна и услужна) и све институције могу драстично смањинити губитке примењујући алате квалитета Lean концепта. Пре увођења неких од алата квалитета, потребно је извршити анализу свих процеса у предузећу и указати на њихове недостатке.

ЛИТЕРАТУРА

- [1] Maskell, B. and Baggaley, B. (2004), *Practical Lean accounting: a proven system form measuring and managing the lean enterprise*, Productivity Press.
- [2] Мачужић, И., Ђапан, М. (2016), *Lean концепт у управљању производњом*, Крагујевац: Факултет инжењерских наука.
- [3] Michael G., et al. (2005), *The Lean Six Sigma Pocket Toolbook*, New York, NY: McGraw Hill.
- [4] Womack, P. J., T. D. (1996), *Lean Thinking: Banish Waste and Creative Wealth in ypur Corporation*, Simon and Shuster, New York.
- [5] Silvi, R., Bartolini, M. And Hines, P. (2008), *Lean thinking: A Framework For Managment Accounting*, Cost Management 22: 11-20.
- [6] Womak J. P. and Jones T. D. (2003), *Lean Thinking*, New York, Free Press.
- [7] Прекајски, С. (2007), *Анализа могућности примене Lean концепта у домаћој пракси*, Мастер рад, Нови Сад: Факултет техничких наука.
- [8] Доступно на: <http://leanmanufacturingtools.org/>, посећено 5.02.2017 године.
- [9] Доступно на: <http://leanmanufacturingtools.org/just-in-time-jit-production/>, посећено 5.02.2017 године.
- [10] Доступно на: <http://leanmanufacturingtools.org/category/lean-manufacturing-tools/jidoka/>, посећено 6.02.2017 године.
- [11] Доступно на: <http://leanmanufacturingtools.org/621/what-is-kaizen/>, посећено 6.02.2017 године.
- [12] Lyu J.,(1996), *Applying Kaizen and Automation to Process Reengineering*, Journal of Manufacturing Systems, Vol. 15/No. 2.
- [13] Recht, Ricardo; Wilderom, Celeste, (1998) *Kaizen and culture: on the transferability of Japanese suggestion systems*, International Business Review, Vol.7.
- [14] Imai M.: *Gemba Kaizen: A Commonsense, Low-Cost Approach to Menagement*, McGraw-Hill, 1997.
- [15] Liker J.: *The Toyota Way*, McGraw-Hill, 2003.
- [16] Rentzhog O. (2000) *Temelji preduzaća sutrašnjice: procesima usmerena poslovna filozofija*, Novi Sad. Prometej.
- [17] Доступно на: <https://www.emaze.com/@AORWFOWZ/Japanski-menadzment>, посећено 8.02.2017 године.
- [18] Доступно на: <http://leanmanufacturingtools.org/625/planning-and-running-kaizen-events/>, посећено 8.02.2017 године.
- [19] Доступно на: <http://leanmanufacturingtools.org/kanban/>, посећено 10.02.2017 године.
- [20] Михајловић А., (2014), *Примјена алата витког менаџмента*, Завршни рад. Загреб: Факултет стројарства и бродоградње.
- [21] Доступно на: <http://leanmanufacturingtools.org/430/what-is-tpm/>, посећено 12.02.2017 године.
- [22] Доступно на: <http://leanmanufacturingtools.org/421/total-productive-maintenance/>, посећено 12.10.2017 године.

- [23] Доступно на: <http://leanmanufacturingtools.org/process-mapping/>, посећено 13.10.2017 године.
- [24] Грачанин Д.,(2014), *Унапређење ефикасности производног процеса развојем проширеног модела тока вредности*. Докторска дисертација, Нови Сад: Факултет техничких наука.
- [25] Доступно на: http://imi.fon.bg.ac.rs/kontinualno-poboljsavanje-proizvodnje/wp-content/uploads/sites/14/5S-Red_i_cistoca_Vizuelno_upravljanje.pdf, посећено 15.02.2017 године.
- [26] Доступно на: <http://www.ekapija.com/website/sr/page/599726/Japanski-recept-uspe%C5%A1an-i-u-Senti-Uz-Kaizen-menad%C5%BEment-produkivnost-u-fabrici-JTI-porasila-52>, посећено 17.02.2017 године.
- [27] Доступно на: <http://www.ninamedia.rs/rs/home/vesti/2013/02/26/srpski-menad%C5%BEEri-ve%C5%BEbaju-kaizen/>, посећено 17.02.2017 године.
- [28] Јокић О. (2012), *Каузен менаџмент*, Doncafe revija, br 19, str. 14.
- [29] Доступно на: http://www.b92.net/biz/vesti/srbija.php?yyyy=2008&mm=12&dd=17&nav_id=334993, посећено 19.03.2017 године.
- [30] Доступно на: <http://www.kapitalmagazin.rs/kaizen-japanska-poslovna-filozofija-2/>, посећено 19.03.2017 године.
- [31] Радосављевић Г. (2013): *Сваког дана у сваком погледу*, часопис Exporter, SIEPA, број 22, стр. 18.
- [32] Доступно на: <https://www.scribd.com/doc/4704030/lean-proizvodnja>, посећено 22.03.2017 године.