

## Љиљана Танасић

Економски факултет у Брчком;  
Универзитет у Источном Сарајеву,  
БиХ

✉ lj.tanasic@efbrcko.ba

### LEAN ПРОИЗВОДЊА – ИНОВАЦИЈА ЗА 21. ВИЈЕК

### LEAN MANUFACTURING – INNOVATION FOR 21st CENTURY

**Резиме:** *Данашњи, непредвидиви, нестабилни и висококонкурентни услови пословања унијели су значајне новине на свјетску тржишну сцену, намећући, првенствено, свим учесницима нову пословну филозофију „купац у фокусу“. У односним условима традиционални начини пословања, у чијем центру се налази масовна производња, не могу да осигурају адекватну тржишну позицију. С друге стране, lean производња, као брза, иновативна, јефтина, флексибилна и компјутерски интегрисана производња, која се у потпуности ослања на примјену ЈИТ концепта, представља својеврсни „рецепт за успјех“. Наиме, идентификовањем и елиминисањем непотребних и расипничких активности у пословном процесу, те усмјеравањем пажње искључиво на оно што ствара вриједност са становишта купца, lean систем производње омогућава да се постигне максималан квалитет производних процеса, ради успостављања и одржавања баланса између квалитетног и правовременог задовољавања потреба купца и сопствене профитабилности, у савременим условима пословања.*

**Кључне ријечи:** *lean производња, „пружити више са мање“, производња „свјетске класе“.*

**ЈЕЛ класификација:** *D24, L23, M11*

**Summary:** *Unpredictable, unstable and highly competitive conditions of today's business have brought significant changes to the global market scene, imposing upon all participants a new "customer in focus" business philosophy. In these respective conditions, the traditional ways of doing business, centered on mass production, cannot secure an adequate market position. On the other hand, lean manufacturing, as a quick, innovative, inexpensive, flexible and computer-integrated model, almost entirely based on the application of JIT concept, represents something like a "recipe for success". More precisely, by identifying and eliminating unnecessary and wasteful activities inside the business process and by focusing attention exclusively on what, from the customer's standpoint appears to create value, lean production system makes it possible to achieve maximum quality of production processes in order to establish and maintain balance between good and timely services to customers and service providers' profitability in the modern business environment.*

**Key words:** *Lean Manufacturing, "Doing More With Less", World Class Manufacturing*

**JEL Classification:** *D24, L23, M11*

## 1. УВОД

У току протеклих двадесетак година многе компаније су схватиле да захтјеви глобалног тржишта, укључујући и све захтјевније и сензибилније купце, постављају нове стандарде за флексибилност производње. Додајмо томе и чињеницу да се данас, у врло тешком времену рецесије и финансијске кризе, предузећа свих величина и облика, од индустријских гиганата, преко средњих и малих, па све до микропредузећа, суочавају са бројним изазовима властитог опстанка. Постепено *изумирање* масовне производње, која је била својствена великом броју компанија, отвара простор за увођење једног новог система у чијем фокусу се налази искључиво купац. Ријечју,

намеће се потреба преусмјеравања са стратегије економије обима на стратегију ширине активности предузећа.

Систем који се *врти* око купца створен је са идејом да се кроз оптимизацију процеса омогући јефтин производ, на вријеме и са најбољим могућим квалитетом. Такав систем јесте управо lean производња. Увођењем lean система производње успоставља се континуирани процес непрестаног систематског идентификовања и отклањања сувишних појава у пословању предузећа, тј. елиминисање свега што не представља вриједност из перспективе купца. Тиме се, у условима кризе, значајно редукују трошкови и омогућава постизање малих, али дугорочних финансијских користи, што представља кључ за достизање дугорочне и одрживе конкурентске предности. С друге стране, ако за тренутак занемаримо постојећу кризу, у савременом пословном амбијенту, у коме се животни циклус производа драстично скраћује, lean производња, позната и као производња *свјетске класе*, омогућава предузећу да на адекватан начин, брзо и успјешно одговори различитим и бројним захтјевима крајњих потрошача, како у погледу ниских цијена/трошкова, тако и у погледу квалитета, времена и иновација.

## 2. КОНЦЕПТУАЛНИ ОКВИР LEAN СИСТЕМА ПРОИЗВОДЊЕ

Ријеч *lean* је енглеског поријекла и значи мршав или витак. У почетку ова ријеч се користила да означи физичку спремност спортиста, међутим, временом lean постаје синоним, не само за физичко стање, него и за психичку снагу или, боље речено, менталну дисциплину. Спремност и одлучност да се одрекнете свега што угрожава ваше здравље, те да тако сачувате и усмјерите своју снагу, искључиво и директно, само на оне поступке, радње и навике које оснажују и обогаћују и тијело и дух, представља основу lean размишљања и живљења.

Данас, у корпоративном пословном свијету термин lean користи се да означи савремену, успјешну пословну филозофију, тј. производњу *свјетске класе* карактеристичну за модерну еру пословања. Циљ ове филозофије јесте омогућити предузећу да у условима растуће конкуренције, опадања лојалности купаца, константних технолошких иновација, драстичног скраћивања животног вијека производа, оствари задовољавајућу, ако не и водећу, тржишну позицију. Тајна или кључ успјеха lean концепта управљања производним операцијама лежи у „... тежњи за елиминисањем свих форми губитка и расипања производних ресурса, уз истовремено побољшање квалитета, флексибилности и брзине реаговања на импULSE који долазе из турбулентног окружења“ (Секерез 2009: 312). Да би се знало које су активности у предузећу продуктивне, а које не, потребно је поћи од купца и његових жеља и потреба. Активности које је купац спреман да плати, односно активности које ће се на неки начин трансформисати у крајњи учинак означавају се као активности које додају вриједност производу. Све остале активности сматрају се непотребним губитком времена и ресурса.

### Илустрација 1

Идентификовање активности које додају вриједност за купца

*На први поглед потреба за радним мјестом ноћног чувара у фабрици за производњу освјежавајућих напитака је сасвим оправдана, јер у противном фабрика би морала платити веће осигурање, што би се одразило на цијену крајњег производа и умањило перцепцију вриједности тог производа од стране купца. Међутим, рад ноћног чувара не може се довести у директну везу са услуживањем купаца, нити се тај рад може трансформисати у крајњи учинак, што значи да, према lean-у, ова активност*

не додаје вриједност производу и треба бити елиминисана, а рјешење око ноћног осигурања фабрике може се наћи у инсталирању доброг алармног система.

С друге стране, технолог који креира рецептуру за прављење освјежавајућих напитака, у великој мјери, доприноси укупној вриједности производа. Зато пажња мора бити усмјерена на задржавање и мотивисање доброг технолога да увијек креира арому напитака коју купци и очекују.

(Прилагођено према: Костић 2009, у *Профит магазин* од 15. 9).

Lean, такође, инсистира и на првобитном правилном извођењу сваке продуктивне активности. Наиме, нема понављања, нема поправних, нема грешака, све мора да функционише беспријекорно онда када треба и у мјери у којој треба. Зато је врло битно препознати, не само проблем у процесу пословања, него и његову позадину – узрок. Менаџери, у неком погледу, морају бити као дјеца, по неколико пута питати *зашто* и *због чега* (тзв. 5Whys техника), док не дођу до крајњег задовољавајућег одговора и открију прави, базни разлог незадовољавајуће тржишне позиције.

У складу са јапанском терминологијом, активности које треба елиминисати, тј. оне које не додају вриједност крајњем производу могу се означити са 3Му:<sup>1</sup>

- *муда* (штета или расипање), активности које троше ресурсе без креирања вриједности за купца (било да се ради о активностима које се сматрају неопходним за функционисање пословања – 1. тип муда<sup>2</sup> или, пак, оним које се не сматрају неопходним – 2. тип муда);
- *мура* (неједнакост или одступање), губитак који је проузрокован варијацијама у квалитету, трошковима или испоруци (јавља се кад год активности не иду глатко и без застоја);
- *мури* (претјеривање или преоптерећење), представља непотребно оптерећење људи, машина или цјелокупног система изнад њиховог нормалног капацитета функционисања (настаје као последица погрешно дизајнираног радног процеса или радних задатака).

## Илустрација 2

3М контролни систем (Рад на фабричкој траци)

*Блок стиже транспортном траком. Ако на траци има више од једног блока, радник мора да их гурне назад. Када мало закасни блокови се нагомилају (муда). Ово непотребно додатно, физичко ангажовање радника на траци доводи до одступања од раније утврђеног процеса производње, губи се на продуктивности и ефективности, а то утиче на цјелокупан резултат производње (мура). Поред редовних радних задатака, додатно ангажовање за регулисање стања на траци представља непотребно преоптерећење радника и препреку за добро обављање посла (мури).*

Извор: *Ekonomist*, 2008, „KAIZEN tips“, 26. децембар, 62–63.

Основни постулат lean-а јесте *пужити више са мање* (енгл. Doing More With Less), мање ресурса, инвестиција, трошкова, а више квалитета, задовољства купаца и

<sup>1</sup> *Ekonomist*. 2008. „KAIZEN tips“, 26. decembar, 62–63.

<sup>2</sup> Најчешћи разлог за појаву ових активности јесте застарјела технологија која захтијева многе мале додатне активности или ангажовање великог броја радника. Међутим, проблем у вези са идентификовањем ових активности јесте што се оне, у највећем броју случајева, не примјећују изнутра. Оне одавно постоје у пословном систему, тако да их организација уопште не доживљава и не препознаје као штетне. У том случају потребно је ангажовати спољног консултанта који би помогао организацији да идентификује све некорисне и штетне активности.

профита. Ријечју, lean представља дугорочан, континуиран, еволутивни процес промјене и прилагођавања, усмјерен искључиво на задовољство купаца, кроз пружање производа и услуга одговарајућег квалитета, у одговарајућој количини, у одговарајуће вријеме и по одговарајућој (прихватљивој) цијени. С друге стране, lean инсистира на елиминисању свега што је непотребно, тј. елиминисање свега што ствара трошкове, а не доноси корист (материјала, опреме, простора, рада и времена), а то се постиже изградњом чврстих, поузданих и дугорочних односа са запосленима, власницима, снабдјевачима, дистрибутерима, пословним партнерима, купцима, али и са широм друштвеном заједницом и окружењем.

Као савремени концепт управљања пословањем, lean се базира на неколико фундаменталних аксиома (Костић 2009, у: *Профит магазин*, од 15. 8):

- купац представља есенцијални разлог постојања предузећа и зато треба да се налази у основи свих пословних функција;
- да би се предузеће у потпуности могло посветити купцима и њиховим потребама и жељама мора континуирано елиминисати отпад у свему што ради;
- предузеће постаје организација која учи, стављајући акценат на интелектуални, а не на материјални капитал;
- транспарентност представља оруђе правовременог реаговања и на интерне и на екстерне промјене;
- иновације и постепено, континуирано побољшање постају интегрални дио пословне културе и пословне филозофије савременог предузећа;
- предузеће треба тежити брзим, једноставним и ефективним рјешењима сваког проблема (Keep It Simple Stupid – KISS);
- неопходно је обезбиједити да пословни процеси теку глатко и континуирано, јер свака пауза, сваки застој у набавци, производњи или продаји представља губитак и времена и профита;
- предузеће мора инсистирати на креирању квалитета производа већ на самом извору, односно на сваком кораку тока вриједности, у свакој фази пословног процеса, а не на крају процеса производње или продаје;
- примјена одговарајућег система мјерења (као што је нпр. Balanced Scorecard) помаже предузећу и запосленима да остану на правом путу, те да поправе и отклоне све пропусте који ремете или успоравају њихов дотадашњи темпо.

Слиједећи суштину lean пословне филозофије, предузећа која усвоје и на прави начин имплементирају овај концепт пословања у могућности су да брже и боље одговоре на захтјеве и потребе тржишта, као и да отклоне све изворе расипања у производном процесу. Наиме, циљ увођења lean система производње јесте да се са мање људског напора, мање залихе и мање времена одговори на захтјеве купаца, затим, да се са мање времена и мање простора развије тражени производ, као и да се произведе производ врхунског квалитета на што ефикаснији и што економичнији начин (Smith, Hawkins 2004: 16).

## 2.1. Идентификовање *отпада* у производном систему

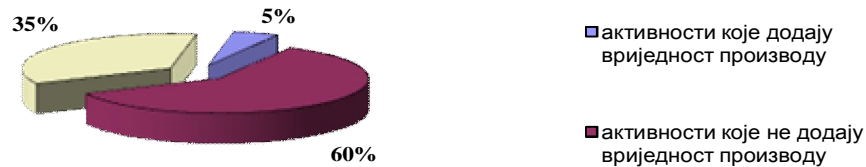
Код великог броја постојећих, већ устаљених производних система врло мали проценат цјелокупно утрошеног времена и залагања у пословном процесу отпада на активности које заиста додају вриједност за крајњег потрошача (графикон 1).

Основна предност, односно основна новина lean система пословања, у односу на све остале системе пословања, јесте инсистирање на елиминисању свих недостатака и свих празних ходова, без изузетка, у цјелокупном пословном процесу. Сматра се да толерисање било које врсте недостатка нарушава цјелокупну идеју успјешног

тржишног пословања, јер један недостатак води другом и као кула од карата, за врло кратко вријеме, тржишна позиција предузећа биће пољуљана, ако не и трајно нарушена. Овај тзв. домино ефекат, у складу са lean концептом пословања, може се уочити кроз посматрање четири категорије отпада:<sup>3</sup>

- *примарна категорија*, прекомјерна, непотребна количина производних ресурса (радне снаге, опреме, објеката), *води настанку*;
- *секундарне категорије* (по мишљењу многих аутора најгоре категорије отпада), хиперпродукције, која, затим, *води настанку*;
- *терцијарне категорије*, прекомјерне залихе (додатна радна мјеста замагљују проблем хиперпродукције и повећавају губитке садржане у опортунитетним трошковима), *води настанку*;
- *квартерне категорије*, непотребна улагања капитала.

Графикон 1. Оквирна структура активности традиционалних система производње<sup>4</sup>



Извор: 1000ventures. 2011. GIVIS.

<[http://www.1000ventures.com/business\\_guide/lean\\_production\\_main.html](http://www.1000ventures.com/business_guide/lean_production_main.html)>  
(приступљено 15. октобра 2011).

Елиминисање свих постојећих губитака – отпада у пословању захтијева њихово специфично, врло прецизно дефинисање. Таиичи Ohno, дугогодишњи главни инжењер Тојоте и један од креатора тзв. Тојитиног система производње (Toyota Production System – TPS) или lean производње (Lean Manufacturing – LM), дефинисао је седам основних врста отпада (муда)<sup>5</sup> у производном процесу, на начин на који то нико до тада није урадио (Wilson 2010: 25–26):

- *Хиперпродукција* (прекомјерна производња) или производња *за сваки случај*. Основа карактеристика хиперпродукције јесте производња производа који се не могу пласирати на тржиште, било зато што купцима нису потребни у тој количини или нису потребни у том моменту. Као што је већ напоменуто, ово је најтежа категорија отпада јер, поред тога што се и сама сматра отпадом, повећава могућност настанка осталих шест врста отпада. Хиперпродукција за последицу има застарјелост, већи проценат оштећења руковањем и нерегистрованих дефеката. То, наравно, захтијева додатни рад,

<sup>3</sup> Leon, D. Jorge. *Toyota Production System and Lean Manufacturing*, Texas A&M University. <<http://etidweb.tamu.edu/ftp/entc412/Archive/Lean1.pdf>> (приступљено 15. октобра 2011).

<sup>4</sup> Резултати анализе спроведене од стране Cardiff University.

<sup>5</sup> Womack и Jones (2003: 355) употпуњују или проширују ову лист додајући још једну, допунску, врсту отпада (тзв. 7+1 категорија) *неисправан (дефектан) дизајн*. У питању је дизајн производа који не испуњава захтјеве купаца или, пак, додаје производу непотребне додатне функције. Оно што доводи до појаве ове врсте отпада јесте недовољна фокусираност на постојећег и потенцијалног купца приликом дизајнирања производа.

додатни простор, додатне машине и сл. Ријечју, тај вишак производа мора бити транспортован, ускладиштен и прегледан (контролисан) и углавном садржи и одређени број производа са грешком. Главни разлози појаве хиперпродукције јесту недостатак комуникације, неадекватан систем награђивања или, пак, пословна филозофија *нека се нешто ради*, умјесто да се излази у сусрет стварним потребама купаца.

– *Чекање*. У производном процесу отпад ове врсте настаје као последица кашњења или застоја у раду из било којег разлога, било да се чека на материјал између операција или на испоруку сировина или да радници чекају да машина заврши свој дио посла или, пак, обрнуто. До кашњења у раду долази због лошег планирања производње, недоследних метода рада, дужих периода обраде, ниске ефективности (било машина или људи), недостатка адекватне опреме или материјала и слично.

– *Транспорт*. Непотребно помјерање (кретање) људи и сировина кроз производни процес представља, такође, отпад који треба елиминисати. Јавља се између различитих корака обраде, између различитих процесних линија или када се производ испоручује купцу (вишеструко или непотребно руковање сировинама, материјалом или готовим производима). Узроци настанка ове врсте отпада јесу недостатак координације процеса, слаба организација на радном мјесту, више различитих мјеста за складиштење и сл.

– *Прекомјерна обрада*. Ова врста отпада представља последицу претјеране прераде или обраде производа, више него што то купац тражи (нпр. претјеривање код паковања производа). Инжињери који праве спецификације о производњи одређеног производа, неводећи при томе рачуна о захтјевима и жељама купаца, стварају на тај начин подлогу за настанак овог отпада још у фази дизајна. Коришћење неадекватне, јефтине, неефикасне производне опреме, такође, доводи до појаве односне категорије отпада.

– *Кретање*. Сви сувишни покрети запослених сматрају се отпадом. Тражење одговарајућег алата или материјала, који није на свом мјесту или није *надохват руке*, сматра се губљењем времена, а уколико се то учестало дешава, онда је то, свакако, отпад. Без обзира на то што су ти покрети везани за рад запослених (није у питању забушавање) они су, према lean-у ипак категорисани као отпад, јер не додају вриједност производу. Кључни фактори настанка непотребних покрета јесу погрешан дизајн рада, недостатак организације на радном мјесту, лош распоред радних позиција у предузећу, недоследне методе рада и сл.

– *Залихе*. Залихе су класична врста отпада, било да се ради о сировинама, недовшеној производњи или готовим производима. То је *замрзнути капитал* у складиштима. Залихе за собом повлаче додатно руковање, додатну папирологију, додатни простор и додатне трошкове. У ову категорију отпада спада све оно што није намијењено директно продаји. Основни разлози настанка залиха јесу недовољно добри односи са добављачима (или, пак, неспособни добављачи), неуравнотежени ток пословних операција, нетачна предвиђања потреба купаца итд.

– *Израда дефектних дијелова*. Велики број аутора ову врсту отпада називају просто *шкарт*, тако да се неисправан дио одмах идентификују као отпад. Међутим, Олно избјегава тај назив управо да би нагласио да није само неисправан дио отпад, него и сав напор и сав материјал који је утрошен у производњу тог дијела. Појава дефектних дијелова последица је неадекватних пословних процеса, недовољне обучености запослених или недостатка стандардизоване процедуре.

Временом је додата још једна – осма категорија отпада која привлачи све већу пажњу, тзв. *неискоришћени људски потенцијал* (Bicheno, Holweg 2009: 12–14). Иако она не представља саставни дио Олно-вих седам *смртних* отпада, показало се да, у пракси, она, односно њена елиминација, може бити од велике користи. Ова врста отпада јавља се због недовољне или непотпуне искоришћености интелектуалног потенцијала свих

радних група у предузећу. Менаџери и запослени на свим нивоима пословања морају бити у потпуности усклађени у погледу рјешавања критичних тема, у супротном, уколико је њихова пажња разводњена на различите стране долази до губљења вриједности и за предузеће и за купца. Такође, ова врста отпада може бити и посљедица непостојења адекватног интелектуалног капитала у предузећу. Велика је вјероватноћа да ће се наведена категорија отпада, у догледно вријеме, сматрати најважнијом категоријом, јер предузећа тек почињу откривати колики потенцијал се крије у њеном елиминисању. У ситуацији када су елиминисане остале врсте отпада и када су створени услови да креативност и интелект запослених дође до пуног изражаја, користи за предузеће су велике: нове, свјеже, иновативне идеје, побољшан морал запослених, смањене миграције запослених, развој културе континуираног побољшања итд.

Елиминисање свих осам наведених категорија отпада представља есенцијални услов за опстанак предузећа у данашњем динамичном пословном окружењу. Наиме, предузећа морају тежити високо квалитетним производима, нижим трошковима и бржем реаговању на захтјеве купаца да би осигурали себи добру профитабилност и дугорочну позицију на глобалном тржишту.

## 2.2. Разлике између традиционалних и lean система производње

Појава lean систем производње није везана за покушај да се у потпуности искоријени традиционални начини производње, него више представља одговор на немогућност предузећа да опстану на високозахтјевном, брзо промјенљивом и потпуно нестабилном савременом тржишту.

Табела 1: Основна начела управљања

	<i>Традиционална производња</i>	<i>Lean производња</i>
<i>Планирање производње</i>	Прогнозирање ( <i>push</i> )	Наруџба купца ( <i>pull</i> )
<i>Производња</i>	Залихе	Наруџба купца
<i>Вријеме (lead time)</i>	Дуго	Кратко
<i>Величина серије</i>	Велика	Мала (континуирани ток)
<i>Контрола</i>	На бази узорака (инспекција)	Сви учиници (на самом извору, од стране радника)
<i>Распоред</i>	Функционалан	У складу са кретањем производа
<i>Оспособљавање радника</i>	Ниско	Високо
<i>Обрт залиха</i>	Низак (<7 обрта)	Висок (>10 обрта)
<i>Флексибилност</i>	Ниска	Висока
<i>Набавна вриједност продате робе</i>	Висока (са тенденцијом раста)	Ниска (са тенденцијом опадања)

Извор: 1000ventures. 2011. GIVIS.

<[http://www.1000ventures.com/business\\_guide/lean\\_production\\_main.html](http://www.1000ventures.com/business_guide/lean_production_main.html)>

(приступљено 15. октобра 2011).

Посматрајући карактеристике једног и другог система производње, може се рећи да са једне стране имамо производњу коју карактерише:

– Низак степен диференцијације производа и слаба реакција на захтјеве купаца. Наиме, у питању масовна серијска производња уз стварање велике количине

залиха, односно фокус је на економији великих размјера и на производњи непромјенљивих производа.

- Аутоматизација је на ниском нивоу (и у погледу производње и у погледу административних активности), контрола квалитета се спроводи на крају производног процеса од стране специјализованог радника за контролу квалитета, а планирање се врши у складу са расположивим ресурсима.

- Груписање машина се врши према функцијама.

- Хијерархија има форму инструкција, постоји само неколико организационих нивоа и неколико нивоа менаџмента, а надлежности и одговорности сконцентрисане на нивоу менаџера сениора. У таквом окружењу охрабрује се строго поштовање наређења, стриктна расподјела задужења, без икаквог подстицања на проширивање знања и вјештина запослених, те се на тај начин *гуши* било какав облик самоиницијативе у погледу рјешавања уочених производних проблема или давања приједлога за побољшање и унапређивање цјелокупног пословања, јер се сматра да је то задатак и одговорност руководства.

Наведена обиљежја традиционалне производње, у савременим условима пословања, условљавају појаву високих трошкова и празне хода у свим сферама рада.

С друге стране, *lean* производњу карактерише:

- Висок степен диференцијације производа и изражена флексибилност на захтјева купаца. Наиме, у питању је ћелијска, једнопроцесна, континуирана производња, у малим серијама, уз одржавање минималног нивоа залиха или њихово потпуно елиминисање – *lean* систем производње представља прелазак са економије обима на економију ширине.

- Аутоматизација је у потпуности развијена, контрола квалитета се спроводи кроз читав ланац вриједности од стране непосредних извршилаца, а планирање се врши на бази ЈИТ концепта и *kanban* система што доводи до смањења трошкова, унапређивања квалитета и скраћивања времена доставе.

- Машине се групишу по производима, тј. према истим или сличним захтјевима потрошача, управо из разлога да се брже и потпуније, без значајнијих губитака за предузеће, одговори на те специфичне и брзо промјенљиве захтјева.

- У питању је равна, флексибилна структура по линијама креирања вриједности за купца, тј. хијерархија се испољава кроз координацију и савјетовање. Постоји више организационих нивоа и више нивоа менаџмента, а надлежности и одговорности су распоређене на најниже нивое организационе структуре, до непосредних извршилаца. Такође, охрабрује се индивидуална иницијатива у побољшању ефикасности и ефективности пословања, као и све могуће врсте иновација. Акцент је на континуираном развоју знања, способности и вјештина запослених кроз разне облике и врсте тренинга с обзиром да савремени услови пословања траже мултиквалификоване раднике и инситуирају на њиховом укључивању у сваку пору цјелокупног пословног система, чиме се повећава сигурност и морала запослених у цијелом предузећу.

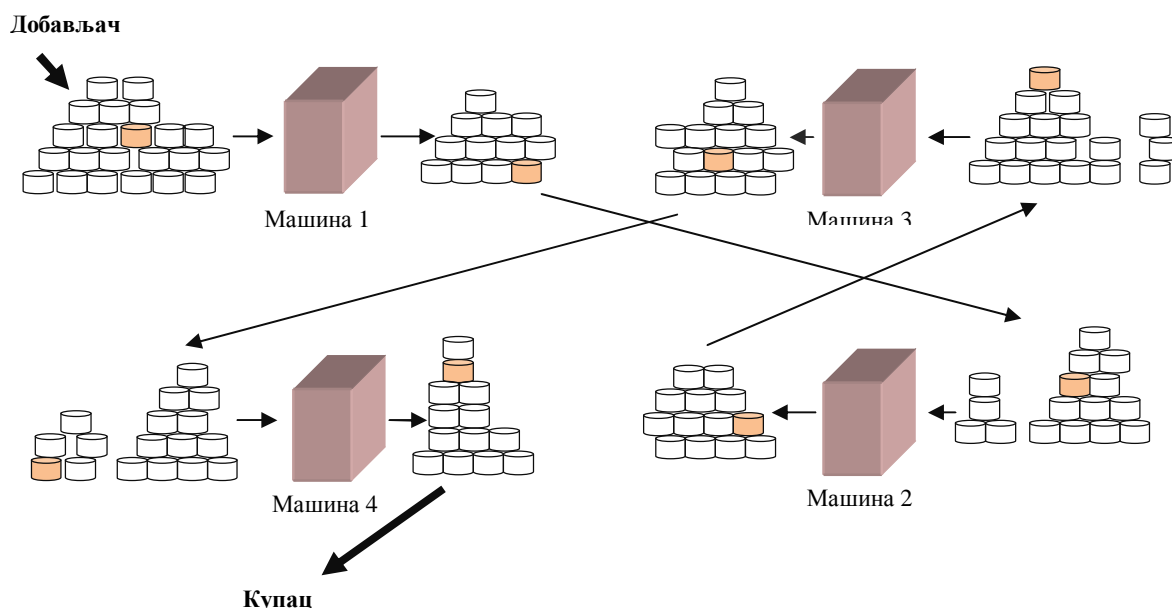
Посматрајући представљене разлике, традиционална, односно масовна производња сматра се застарјелом парадигмом, управо из разлога што не постоји директна веза између темпа производње и темпа тражње. С друге стране, *lean* представља нову парадигму, јер производња различитих модела у малим серијама директно се сусреће са потребама купаца и омогућава да се предузеће лакше и брже прилагођава промјенама тржишта. Ријечју, што је серија мања, то је цјелокупан процес пословања лакши и боље тече. *Lean* производња одвија се континуирано, из једнопроцесног тока, наглашавајући оптимизацију и интеграцију машина, материјала, људи и објеката (El-Homsi, Slutsky 2010: 78).



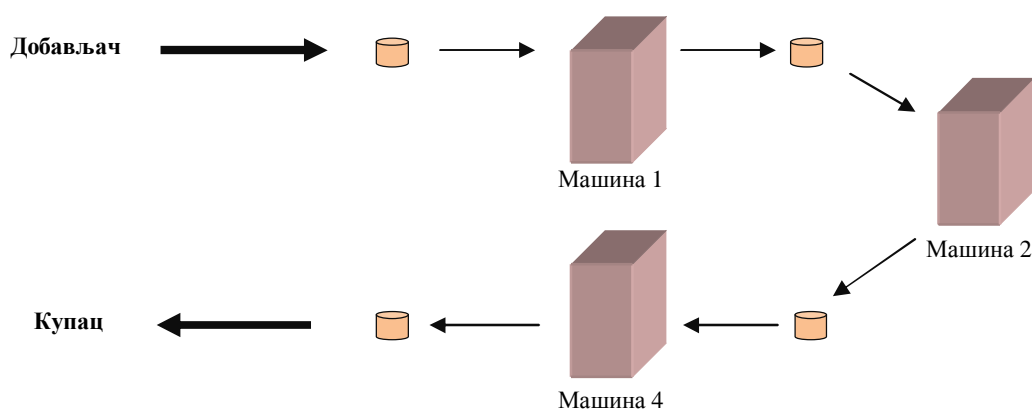
Графичка илустрација традиционалног и lean систем производње представљена је на слици 1.

Слика 1: Традиционални *versus* lean систем производње

*Традиционална производња (производња у серијама)*



*Lean производња (хелијска производња – FIFO метод)*



Извор: Прилагођено према Industrial Technology Center.

<[http://www.itc.mb.ca/downloads/resources\\_by\\_topic/princ\\_lean%20thinking/PrinciplesofLeanThinkingRevD2004.pdf](http://www.itc.mb.ca/downloads/resources_by_topic/princ_lean%20thinking/PrinciplesofLeanThinkingRevD2004.pdf)> (приступљено 20. октобра 2011).

### 2.3. Сажети преглед историјског развоја lean-а

Појава и развој lean начина пословања везује за четрдесете године прошлог вијека и јапанску аутомобилску индустрију и то, првенствено, за Тојоту и њен невјероватан успјех на свјетском тржишту.

Наиме, II свјетски рат оставио је катастрофалне посљедице на јапанску индустрију, укључујући, наравно, и аутомобилску индустрију. Велики број предузећа претрпио је огромне губитке и изгубио значајан дио својих ресурса. Морало се радити са оним што је остало, а остало је врло мало капитала за изградњу модерних фабрика или набавку савремене производне опреме. Расположиве методе и технике

традиционалне, масовне производње у таквој ситуацији нису могле поправити њихову конкурентност, нити у погледу трошкова, нити у погледу обима производње, нити у погледу квалитета. У односу на друге индустријализоване економије чинило се да јапанска економија није имала никаквог изгледа. Међутим, постојећа ограничења и недостаци, показали су се, у ствари, као главно конкурентско оружје, односно као добра подлога за увођење новог производног система. Taiichi Ohno, један од челних људи Тојоте, полазећи од чињенице да вријеме повлашћеног положаја произвођача у односу на купца полако пролази, креирао је један нови, дисциплинован, процесно усмјерен систем који је укључивао континуирани, неометани производни ток, али и разноликост крајњих учинака. Тај систем данас је познат под називом Toyota Production System – TPS или Lean Manufacturing – LM. TPS се базира на производњи одговарајуће количине производа максималног квалитета, уз, паралелно, смањивање трошкова путем апсолутне елиминације свих могућих врста отпада у пословном процесу (Wilson 2010: 10). Седам је основних принципа које је Ohno имао на уму када је креирао TPS и који су заслужни за тадашњу побједу јапанске аутоиндустрије у трци са америчком.<sup>6</sup>

– *Скратити вријеме припрема.* У пракси се сва почетна подешавања (припреме) сматрају отпадом јер не стварају вриједност, а захтијевају ангажовање и људи и опреме. Инсистирајући на континуираној обуци својих запослених Тојота је успјела да организује процесе тако да сваки запослени самостално обавља потребне припреме и тиме је скратила вријеме припрема са некадашњих неколико мјесеци на свега неколико сати или чак у појединим случајевима на неколико минута, што је, наравно, довело до велике уштеде у трошковима.

– *Производња у малим серијама.* Производња у великим серијама повлачи за собом велике трошкове припрема, огромне трошкове капитала, велике залихе, веће количине шкарта и др. Скраћујући вријеме припрема Тојота је била у могућности да произведе различите варијанте производа у малим количинама, не нарушавајући своју економичност.

– *Укључивање и оспособљавање запослених.* Схватајући да запослени представљају велики неискоришћени конкурентски потенцијал, Тојота се одлучила да организује њихов рад у тимове дајући им, при томе, одговорност и знање (кроз различите тренинге и обуке) да самостално обављају велики број специјализованих захтјева. Иако је сваки тим имао вођу, сви чланови тима, укључујући и вођу, били су равноправни. Такође, укључивањем тимова у сношење одговорности за укупне трошкове пословања и одржавања опреме порастао је интерес за снижавање истих.

– *Квалитет на извору.* Да би се у потпуности елиминисали било какви дефекти на производу, потребно их је благовремено открити и отклонити. С обзиром на то да су радници ти који су у најближем контакту са производом кроз све производне фазе, дата им је слобода да одмах реагују и отклоне уочену неправилност, те чак се ишло до те границе да, у случају када се дефект не може брзо и једноставно отклонити, радник има овлашћење да заустави цијелу производну линију да би се исправио пропуст и осигурао потпуни квалитет (Jidoka).

– *Одржавање опреме.* Одговорност за основно одржавање опреме додијељена је непосредним извршиоцима, с обзиром на то да су они у најбољој позицији да идентификују грешку у раду машине, док је задатак стручњака за одржавање био да открију и отклоне комплексније проблеме, побољшају перформансе опреме, те да обуче раднике за отклањање једноставнијих проблема.

– *Pull производња.* У циљу смањења трошкова складиштења и времена производње Тојота је развила тзв. *pull* метод производње, што подразумијева да је количина рада у оквиру сваке производне фазе условљена, искључиво, захтјевима

<sup>6</sup> 1000ventures. 2011. GIVIS. <[http://www.1000ventures.com/business\\_guide/lean\\_production\\_main.html](http://www.1000ventures.com/business_guide/lean_production_main.html)> (приступљено 15. октобра 2011).

(тражњом) непосредне наредне фазе. Односна kanban шема рада координира проток малих количина материјала између производних фаза (JIT концепт рада овдје је дошао до пуног изражаја).

– *Укљученост добављача.* Тојота своје добављаче третира као партнере (у правом смислу те ријечи), тј. они се сматрају саставним елементом TPS-а. Њихови добављачи су, такође, обучени да скрате вријеме припрема, да што више смање или елиминирају (уколико је то могуће) залихе, дефектне производе, кварове опреме итд., те да, слједствено, преузму потпуну одговорност за достављање тражених сировина високог квалитета.

Као што се из наведених принципа види, TPS (позната и као флексибилна масовна производња) означава систем који користи мање инпута за стварање аутпута, који су исти као код традиционалне масовне производње, али уз више разноликости и више квалитета за крајњег купца.

Дугогодишњи успјех Тојоте показао је да овај систем – производња квалитетних производа уз редуковање трошкова производних активности – заиста дјелује. Анализирајући неке од основних карактеристика и предности пословања Тојоте, средином 80-их година прошлог вијека lean се преноси у америчку аутоиндустрију. Наиме, Тојотин успјех да са пола или чак и мање људског напора, инвестиција, објеката, алата, материјала и времена, односно са мање укупних трошкова произведе производ свјетског квалитета, био је разлог за прихватање многих lean алата и принципа од стране америчких компанија.

### 3. ОСНОВНЕ МЕТОДЕ И ТЕХНИКЕ LEAN КОНЦЕПТА

С обзиром да се „... у савременом пословном окружењу термин lean користи се да означи филозофију која инкорпорира скуп алата и техника у производни процес предузећа ради оптимизације времена, људских ресурса, средстава и продуктивности, уз истовремено подизање нивоа квалитета производа и услуга за своје клијенте“,<sup>7</sup> као базни постулати новог система производње, који представљају предуслов њеног успјешног функционисања, наводе се Just In Time концепт и Jidoka.

*Just In Time* сматра се првим постулатом lean система производње. Иако за већину овај постулат, једноставно, представља квантитативну контролу залиха, мора се нагласити да је он, ипак, нешто много више. Дуго година важило је правило, а у неким предузећима (нарочито на овим подручјима) важи и даље, да су залихе главна гаранција неометаног одвијања производње. Међутим, примјена JIT концепта приступа цјелокупном процесу пословања из нешто другачијег угла – правило је да се креће од купца. Купац одређује који производи, у којој количини и у које вријеме су му потребни, односно он повлачи (*pull*) те производе од завршне фазе процеса производње, нпр. монтаже. Процес се даље наставља узводно, монтажа повлачи из претходне фазе потребне дијелове у одговарајућој количини и у одговарајуће вријеме, итд., све до самог добављача. Наиме, учинци се директно повезују са потрошачима, залихе су сведене на минимум или их, пак, уопште нема. Цијели процес се координира употребом kanban-а. На тај начин, под окриљем JIT система, пошиљке су мале, али честе, и остварује се тзв. *производња у такту*, гдје радна јединица најближа купцу одређује темпо рада осталих радних јединица у производној линији. Као што се види, суштина оваквог начина производње јесте да свака фаза проширеног ланца вриједности повлачи (одређује) потребну количину учинака из претходне фазе и на тај начин се

<sup>7</sup> Ronald M. Becker. *Lean Manufacturing and Toyota Production System*, SEAIInternational. <<http://www.sae.org/manufacturing/lean/column/leanjun01.htm>> (приступљено 28. октобра 2011).

постиже савршени склад између стварне тражње и постојеће понуде, односно постиже се *непрекидан ток (flow)* пословног процеса.

*Jidoka* представља други постулат *lean* система производње и везан је за контролу квалитета. Ријеч је о тзв. аутоматизацији са људским додиром, односно машине (системи) су дизајнирани тако да помогну запосленима да се усмјере, управо, на оно што раде најбоље. Сваки пут када се појави нека неправилност, те *интелигентне* машине (системи) ће зауставити рад и алармирати запослене, што значи да запослени не морају константно пратити производњу, него само реаговати када се појави нека грешка. Тако, нпр. (El-Homsi, Slutsky 2010: 84) када се у току процеса производње грешка (дефект) уочи, свјетло, које означава рад машина, се гаси и на тај начин указује на присуство неког проблема. Исто тако, у непроизводном сектору када се износ на рачуну добављача не подудара са износом на налогу за куповину, компјутерски систем престаје са обрадом те доставнице, упозорава оператера и покреће додатни преглед прије наставка обраде, тј. књижења. Наиме, као што се види, ради се о удруженим снагама техничког и људског аспекта производње – запослени се фокусирају на извршавање специфичних задатака, а машине су те које осигуравају подједнак квалитет сваког производа (контрола квалитета на самом извору – у процесу производње). У ту сврху, *Jidoka* користи тактике као што су *poka-yoke*, или енглески *mistake proofing*, (једноставни методи за непосредну инспекцију, конструишу се тако да не дозволе да дефектни дијелови пређу у наредну фазу производње), *andons* (визуелна контрола, уређаји, најчешће свјетла, за означавање статуса машине, линије или процеса, нарочито за означавање абнормалних процеса) и *100% контрола квалитета од стране машина*.

### Илустрација 3

#### Примјене *Jidoka* тактика

*Као најједноставнији примјер успјешне примјене рока уоке технике могу се узети просте репетитивне радње, као што је, рецимо, завртање ирафа, које радници обично не воле, јер им концентрација брзо попушта, али то су радње које се морају обавити. Ако радник треба заврнути десет ирафова на сваки производ, онда би рока уоке била посуда са десет запакованих ирафова. Уколико у посуди остане неки неискористићени ираф, то аутоматски значи да производ није добро обрађен. Наравно, постоје и сложенији рока уоке уређаји за контролу квалитета компликованијих операција (нпр. роботизоване сонде за провјеру квалитета вара, сензори за провјеру дубине бушења рупе итд.).*

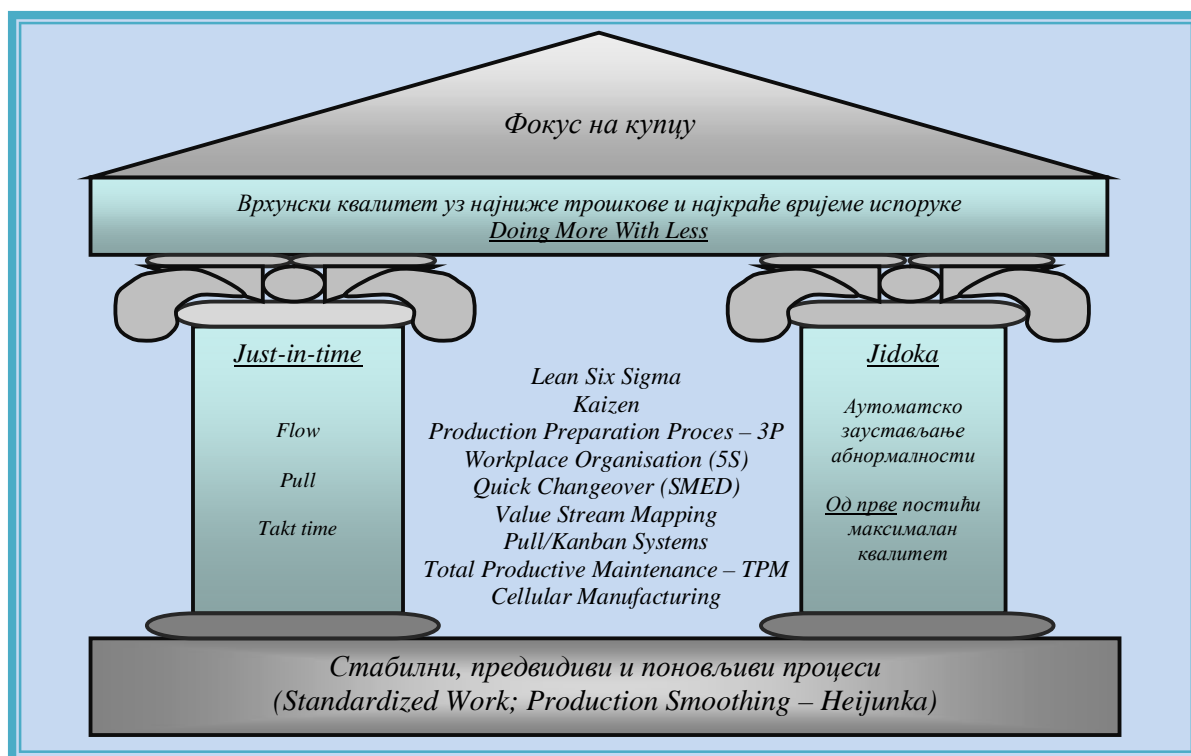
*За практичну илустрацију andons тактике могу се узети тзв. андон свјетла: зелено, жуто и црвено (слично као на семафору). Ова свјетла обично се постављају високо изнад радних мјеста на траци како би била лако уочљива да би помоћ могла пристићи у што краћем временском року. Зелено свјетло означава нормалан рад производне линије. У случају појаве проблема радник укључује жуто свјетло или црвено свјетло, у зависности од тежине проблема. Једноставније проблеме отклања вођа тима, без заустављања тог дијела производне линије, међутим, код сложенијих проблема потребно је зауставити тај дио линије и поступити даље у складу са утврђеним процедурама за отклањање проблема.*

Досљедном примјеном ове методологије омогућава се филозофија *нула икарта (zero defects)*. На тај начин се онемогућава да дефектни производи иду даље кроз производни процес.

*Just In Time* и *Jidoka*, тј. квантитативни и квалитативни аспект контроле производно-пословног процеса, морају бити у потпуности усклађени, односно морају радити заједно да би се постигло потпуно задовољство купца, тј. потрошача.

Полазећи од ови, базних постулата lean-а, кроз различита практична искуства (успјехе и неуспјехе), развијане су, обликоване и дорађиване поједине методе и технике у жељи да се достигне савршени унутрашњи склад који ће гурнути предузеће на сам врх тржишне куле. Међутим, да би једна таква *творевина* (слика 2) опстала, неопходно је остварити, у што је могуће већој мјери, стабилне, предвидиве и поновљиве процесе, а то се постиже кроз стандардизован рад и одржавање одговарајућег нивоа и темпа производње.

Слика 2: Кућа lean-а



Извор: Прилагођено<sup>8</sup> према El-Homsi, Anwar, and Jeff Slutsky. 2010. *Corporate Sigma: Optimizing the Health of Your Company with Systems Thinking*, New York: Taylor & Francis Group, стр. 83.

*Стандардизован рад* (standardized work) се дефинише као рад у коме је редослијед радних елемената ефикасно организован и непрестано праћен од стране члана радног тима (El-Homsi, Slutsky 2010: 86). Ријечју, стандардизован рад осигурава исти ниво квалитета сваког посла без обзира на то ко га ради, и то је један од основних принципа елиминације отпада. Тако, нпр. радници Тојоте свакодневно обављају исту радну рутину, на идентичан начин, и у погледу времена обављања појединих послова, и у погледу пословних фаза кроз које требају проћи, и погледу броја произведених дијелова. На тај начин постиже се отимална избалансираност производног процеса, гдје су количине непланираних залиха недовршене производње минимизирани, а активности које не додају вриједност производу редуковане. Оно што је сасвим сигурно јесте да без оваквог начина дефинисања радних задатака, активности у погледу континуираног унапређивања нису изводљиве, јер било каква иновација ће се сматра само још једном варијацијом, која се повремено користи и често занемари. С обзиром на то да стандардизован рад чини абнормалности видљивим, многи га сматрају *тајним*

<sup>8</sup> Неки од наведених израза (Pull/Kanban, Kaizen, Lean Six Sigma) су се већ усталили у домаћој терминологији, док се за остале користе изрази: ћелијска производња, одржавање укупне продуктивности (TPM), мапирање тока вриједности, брзо пребацивање (SMED), организација радног мјеста (5S) и процес припреме производње (3P).

оружјем у имплементацији lean-а. Углађена производња (енгл. *production smoothing*, односно јапански *Heijunka*) се дефинише као виши степен контроле радних процеса у циљу смањења отпада (El-Homsi, Slutsky 2010: 86). Ријеч је о настојању да се ниво и темпо производње, укључујући и производни микс, учини, што је могуће више, константним из дана у дан, како би се остварила максимална контрола уравнотежења понуде и тражње.

Предузећа која користе lean методе и технике дизајнирају своје пословање тако да су у могућности да врло брзо одговоре на стално промјенљиве захтјеве купаца. Наиме, та предузећа су у стању да испуне наруџбе купаца без држања великих залиха, на чему се и темељила традиционална серијска производња. Поуздано снабдијевање купаца траженим производима директно води ка јачању повјерења и лојалности корисничке базе и подстицању на поновну сарадњу, чиме се осигурава предузећу дугорочна и стабилна тржишна позиција.

Међутим, није довољно само увести lean технике и принципе у предузеће и очекивати успјех. Оно што је потребно јесте поставити их као темеље цјелокупног пословања, учинити да lean постане начин живота предузећа, али и свих запослених.

Такође, с обзиром на то да купац представља и полазну и завршну тачку пословања савремених предузећа, једини дугорочни начин да се одговори на све изазове модерног купца, јесте да се постигне максималан ниво производне флексибилности, односно флексибилности пословања. Сљедствено, акценат се ставља на висок степен аутоматизације (и на нивоу производње и у оквиру административних активности). То значи да предузећа која усвоје lean концепт пословања теже, у ствари, компјутерски интегрисаном систему производње, односно, потпуној аутоматизацији радног окружења, с циљем елиминисања свих постојећих категорија отпада. На тај начин обезбјеђује се бржи развој високо квалитетних производа, краћи производни циклус, редуковање трошкова производње и брже вријеме испоруке, што доводи до остваривања задовољавајуће, ако не и водеће позиције на савременом тржишту.

#### 4. ЗАКЉУЧАК

Савремени услови пословања поставили су нову пословну парадигму: купац је центар, а циљ савременог предузећа је удовољавање његовим захтјевима на што квалитетнији начин, штедећи максимално своје ресурсе. Идентификовањем и елиминисањем непотребних и расипничких активности у пословном процесу, те усмјеравањем пажње искључиво на оно што ствара вриједност, са становишта купца, lean концепт пословања омогућава да се постигне максималан квалитет производних процеса. Наиме, свака активност или процес који троши било које ресурсе, повећава цијену или продужава вријеме потребно за производњу, без увећања вриједности за крајњег корисника, је циљ за елиминисање. Као што се види, за разлику од традиционалне масовне производње, lean се фокусира на оно што је вриједност за купца, а не оно што снабдјевач производа или услуге сматра вриједношћу.

Прелазак са економије обима на економију ширене, односно пут од традиционалног ка lean предузећу је дуготрајан и захтјеван, али су користи велике. Организујући пословни процес по токовима вриједности, ради се на побољшању система као цјелине. Пажња је проширена на цјелокупан ток вриједности, а не само на производни дио. Смањивањем или потпуним елиминисањем залиха кроз увођење ЈИТ концепта, као и повећавањем квалитета рада свих функција унутар тока, путем уградње Јидока-е, стварају се добри темељи за изградњу савременог флексибилног предузећа. Дуго низ година, у зависности од потреба праксе, стручњаци широм свијета усавршавали су ову пословну филозофију, не губећи из вида да је циљ редуковање трошкова, унапређивање квалитета и повећање тржишног учешћа. С обзиром на то да

турбулентни пословни услови драстично скраћују животни вијек производа, lean методе и технике омогућавају предузећу да врло брзо побољша и прилагоди своје перформансе у складу са постојећим наруџбама купаца. Наглашавајући значај и вриједност запослених, као и потребу да се изврше фундаменталне промјене у организацији пословања, цјелокупан концепт lean производње осмишљен је тако да сви слојеви запослених, од менаџмента до радника у директној производњи, буду фокусирани на исту визију дефинисану за одређени ток вриједности. Јасно формулисана улога сваког запосленог, на путу од тренутног ка будућем стању, ствара код њих осјећај поноса због припадности тиму који ради на унапређењу тржишне позиције предузећа. На тај начин ће, постигнути резултати од увођења lean промјена у структуралне и процедуралне активности, како на техничком, финансијском и оперативном плану, доприносити и већој мотивисаности запослених да континуирано раде на повећању флексибилности и економичности предузећа.

На крају може да се каже да је масовна производња представљала главни, владајући систем производње 20. вијека, али да ће lean производња као производња *свјетске класе*, тј. као *средство* за постизање и одржавање баланса између квалитетног и правовременог задовољавања потреба купаца, с једне стране, и профитабилности савременог предузећа, с друге стране, засигурно, представљати примарни систем производње 21. вијека.

## ЛИТЕРАТУРА

- Bicheno, J. and Holweg, M.** 2009. *The Lean Toolbox: The Essential Guide to Lean Transformation*, 4th edition, Buckingham: PICSIE Books.
- El-Homsi, A. and Slutsky, J.** 2010. *Corporate Sigma: Optimizing the Health of Your Company with Systems Thinking*, New York: Taylor & Francis Group.
- Ekonomist** 2008. „KAIZEN tips“, 26. decembar, 62–63.
- Kumar, S. and Meade, D.** 2007. *Financial Models and Tools Managing Lean Manufacturing*, New York: Taylor & Francis Group.
- Novičević, B.** 2008. „Lean sistemi proizvodnje kao izazov upravljačkom računovodstvu“, *Zbornik radova sa 12. Kongresa SRR RS „Zadaci računovodstvene, revizorske i finansijske profesije nakon potpisivanja Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju sa Evropskom Unijom“*, Teslić, 18–20. septembar, str. 113–123.
- Sekerez, V.** 2009. „Izazovi obračuna troškova u uslovima lean proizvodnog okruženja“, *Zbornik radova sa 40. simpozijuma SRR Srbije*, Zlatibor, str. 311–334.
- Smith, R. and Hawkins, B.** 2004. *Lean Maintenance*, Oxford: Elsevier Inc.
- Wilson, L.** 2010. *How to Implement Lean Manufacturing*, New York: McGraw Hill.
- Womack, J.P. and Jones, D.T.** 2003. *Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Company*, 2nd edition, New York: Free Press.
- Интернет извори:
- Industrial Technology Center.**  
<[http://www.itc.mb.ca/downloads/resources\\_by\\_topic/princ\\_lean%20thinking/PrinciplesofLeanThinkingRevD2004.pdf](http://www.itc.mb.ca/downloads/resources_by_topic/princ_lean%20thinking/PrinciplesofLeanThinkingRevD2004.pdf)> (приступљено 20. октобра 2011).
- Kostić, M.** 2009. „Radionica (workshop) – Kako da postanete najbolja kompanija u Srbiji?“. *Profit magazin*, 15. avgust.  
<<http://www.poslovnaznanja.com/objavljeni-autorski-tekstovi/profit/17-najbolje-kompanije-u-srbiji-kako-postati-najbolji.htm>> (приступљено 20. октобра 2011).
- Kostić, M.** 2009. „LEAN (2) – Posmatranje očima kupaca LEAN“. *Profit magazin*, 15. septembar.  
<<http://www.poslovnaznanja.com/objavljeni-autorski-tekstovi/profit/18-posmatranje-ocima-kupaca-lean-kreiranje-vrednosti.htm>> (приступљено 15. октобра 2011).
- Lean Production** 2011, Vorne Industries Inc.  
<<http://www.leanproduction.com>> (приступљено 20. октобра 2011).
- Leon, D. Jorge:** *Toyota Production System and Lean Manufacturing*, Texas A&M University.  
<<http://etidweb.tamu.edu/ftp/entc412/Archive/Lean1.pdf>> (приступљено 15. октобра 2011).
- Ronald, M. Becker:** *Lean Manufacturing and Toyota Production System*, SEAInternational.  
<<http://www.sae.org/manufacturing/lean/column/leanjun01.htm>> (приступљено 28. октобра 2011).
- 1000ventures** 2011: GIVIS.  
<[http://www.1000ventures.com/business\\_guide/lean\\_production\\_main.html](http://www.1000ventures.com/business_guide/lean_production_main.html)> (приступљено 15. октобра 2011).