

Mladen Hren, mag.oec.  
HEP-ODS d.o.o. Elektra Čakovec  
[mladen.hren@hep.hr](mailto:mladen.hren@hep.hr)

Nino Hren, mag.inf.  
Međimurje REDEA d.o.o.  
[nino.hren@hotmail.com](mailto:nino.hren@hotmail.com)

## SUSTAVI POSLOVANJA – LEAN MENADŽMENT

### SAŽETAK

Osnovna karakteristika današnjeg gospodarstva su izrazito brze promjene u neizvjesnom i turbulentnom okruženju koje nameće globalizirano tržište. Poduzeća se danas suočavaju sa mnogobrojnim izazovima vlastitog opstanka. Samo poduzeća koja kontinuirano poboljšavaju svoje poslovanje mogu ostvariti konkurentsku prednost koja je preduvjet opstanka. Odgovor i rješenja za opstanak i uspješno poslovanje poduzeća daje LEAN menadžment.

Što je Lean? Lean je poslovna strategija koja se temelji na zadovoljenju kupaca i korisnika isporukom kvalitetnih proizvoda i usluga u pravo vrijeme, po pravoj cijeni, u traženoj količini, koristeći pri tome najmanje resursa, minimum materijala, opreme, prostora, rada i vremena.

Zašto Lean menadžment? Lean metode zasnivaju na procesima te su time univerzalne i primjenjive u gotovo svim djelatnostima i segmentima poslovanja. Lean predstavlja neodgodivu potrebu organizacija za nužnim promjenama koje su preduvjet preživljavanja, napretka i ostvarivanja konkurentnosti u globalnom okruženju.

**Ključne riječi:** konkurentnost, Lean, poslovna strategija, promjene, kontinuirano poboljšanje.

## BUSINESS SYSTEMS – LEAN MANAGMANT

### SUMMARY

The main characteristics of today's economy are extremely rapid changes in uncertain and turbulent environment imposed by the global market. Enterprises today are faced with many challenges of their own survival. Only companies that constantly improve their business can gain a competitive advantage, which is a prerequisite for survival. The answer and solution for the survival and successful business of enterprise is given by LEAN management.

What is LEAN? LEAN is a business strategy that is based on the satisfaction of customers and users by delivering quality products and services at the right time, at the right price, in the required quantity using the least resources, minimum of materials, equipment, space, work and time.

Why LEAN management? LEAN methods are based on the processes and thus are universal and can be applied in almost all industries and business segments. LEAN is an urgent need for the organization of the necessary changes that are prerequisite for survival, progress and achieving competitiveness in the global environment.

**Key words:** competitiveness, Lean, business strategy, changes, continuous improvement.

## 1. UVOD

### 1.1. Poslovno okruženje

Klasično organizirano poduzeće teško se nosi sa mnogobrojnim izazovima suvremenog globaliziranog tržišta. Organizirano strogo prema funkcijama, s horizontalnim i vertikalnom komunikacijom i načinom upravljanja, kroz kontrolu financija i planova nedostaje joj fleksibilnost i mogućnost za brzi odgovor zahtjevima suvremenog tržišta. Različite tradicionalne analize i strategije ne nalaze odgovor na koji način zadržati konkurentsku prednost koja osigurava opstanak na turbulentnom tržištu. Proizvodnja fokusirana na ekonomiju razmjera ima puno praznog hoda, gubitaka, resursi se neekonomično troše, kvaliteta se nastoji postići standardima, strogim poštovanjem i provođenjem naredbi, a skladišta se pune neprodanom robom. Danas se ovakav način upravljanja organizacijama smatra univerzalnim i primjenjivim u svim situacijama i vrstama poslovanja. Tradicionalni menadžment i dalje prevladava iako je već sasvim jasno da stvara nepotrebne troškove, snižava krajnju kvalitetu proizvoda kako bi bio cjenovno konkurentan i razara motivaciju zaposlenika.

Zahtjevi i očekivanja kupaca, klijenata su sve veći i sofisticiraniji, uvjetuju novi stil upravljanja poslovnim sustavima. Neophodna je stalna, ponovna izgradnja i unapređenje odnosa sa partnerima, kupcima i klijentima uključujući i vlasnike, menadžere, zaposlenike kao unutarnje sudionike, te dobavljače, distributere kao i širu društvenu zajednicu i okruženje.

U ovakvom poslovnom okruženju gdje je situaciju dodatno zakomplicirala recesija, poduzeća nastoje osigurati opstanak povećanjem produktivnosti, inovacijama, smanjenjem gubitaka i troškova proizvodnje. Vremenom se uviđa da sve to nije dovoljno, da bi se održala konkurentnost potrebno je trenutačno reagirati, prilagođavati strategije i ciljeve, racionalizirati poslovanje i povećati učinkovitost.

### 1.2. U potrazi za rješenjem

Alternativa se pojavila u Japanu, nastojeći pronaći bolji način proizvodnje automobila, menadžeri Toyote su tijekom dvadesetog stoljeća pronašli i bolji način oblikovanja i vođenja posla. Umjesto dijeljena posla u funkcije i jednostavne operacije počeli su pažnju obraćati na tijek posla od početka do kraja i skraćivanje vremena od narudžbe do naplate. Počeli su se usmjeravati na razumijevanje onoga što je bitno korisnicima i proučavanje protoka posla kroz organizaciju. Tražili su sve ono što ga ometa i izbacivali sve što se radi, a ne dodaje vrijednost za korisnika. To je bio početak širenja Lean filozofije i tehnike Lean-a koja se počinje primjenjivati i izvan proizvodnje, u logistici, distribuciji, uslužnim poduzećima, zdravstvu, školstvu i društvenim organizacijama i dr. [1]

Što je Lean? Lean je poslovna strategija koja se temelji na zadovoljenju kupaca i korisnika isporukom kvalitetnih proizvoda i usluga u pravo vrijeme, po pravoj cijeni, u traženoj količini, koristeći pri tome najmanje resursa, minimum materijala, opreme, prostora, rada i vremena.

Riječ Lean engleskog je porijekla i znači mršav-vitak, odnosno označava vrhunsku formu koja se ne odnosi samo na fizičko stanje, već i posebnu psihičku snagu i stabilnost. Preneseno na poslovne organizacije Lean znači organizaciju koja je maksimalno efektivna u onome što radi, trošeći minimum potrebnih resursa, a pružajući najbolju moguću kvalitetu (proizvoda ili usluga). Lean ne znači samo postizanje ovakvog stanja, već i posvećenost principima i poslovanju koje ovo željeno stanje kontinuirano održavaju.

Zašto Lean? Lean predstavlja potrebu organizacija za nužnim promjenama jer je jedino tako moguće preživjeti, napredovati i biti konkurentan u globalnom okruženju. Lean metode zasnivaju na procesima, primjenjive su i univerzalne u većini djelatnosti. Osnovni princip Lean upravljanja je uklanjanje nepotrebnih sadržaja, otpadaka i nepotrebnih pojava iz sustava upravljanja. „Primjena Lean menadžmenta, osim što smanjuje troškove, potiče i inovativnost, jača suradnju među zaposlenima i pozitivno utječe na poslovne procese.“ [2]

Kako Lean? Uvođenje Lean menadžment predstavlja odmak od tradicionalnog načina razmišljanja, poslovanja i rada. Radi se o radikalnim promjenama, potrebno je u cijelosti promijeniti klasičan način shvaćanja organizacije i poslovanja. Prvi i najvažniji korak je razmišljanje na pravi način - Lean razmišljanje, svi sudionici trebaju razumjeti i prihvatiti Lean filozofiju. Sljedeći korak zahtijeva Lean vodstvo s vrhunskim poznavanjem Lean alata i osposobljeno za korištenje tih alata.

Lean se implementira u poduzeće „korak po korak“, kako ističe Richard B. Lewis, Lean kao koncept ustvari je putovanje a ne odredište, to je kontinuirani rad na tome kako biti bolji.

## **2. LEAN MENADŽMENT**

### **2.1. Povijest i razvoj LEAN-a**

Sam pojam “Lean” prvi je put spomenut 1988 godine na MIT-u (Massachusetts Institute of Technology), a uveo ga je u svom magistarskom radu, student Johan Krafick, koji je s grupom naučnika istraživao internacionalnu automobilsku industriju “International Motor Vehicle Program, IMVP”. Šira javnost upoznata je s pojmom “Lean” u knjizi J.P.Womack-a i D.T.Jones-a, „The machine that changed the world“, a koja je bila rezultat prije spomenutog istraživanja IMVP-a, u kojem su autori prvi put opisali razlike između Japanske i zapadne automobilske industrije i prvi put predstavili izraz “lean” za Toyotin način proizvodnje. [3]

Lean menadžment je prvotno razvijen kao odgovor japanskih menadžera na prijetnju masovne proizvodnje SAD-a. Izazov je bio spojiti učinkovitost s fleksibilnošću da bi se moglo konkurirati cijenom, ali i kvalitetom i raznolikošću. Da bi se unaprijedili organizacijske sposobnosti, japanski menadžeri fokusirali su se na operativno orijentirane strategije i razvijali razne alate.

#### **2.1.1. Lean početak**

Povijesno gledajući, početak priče o Lean-u veže su uz samu industrijalizaciju i ime Eli Whitney-a, američkog inovatora koji je pokrenuo industrijsku revoluciju na zapadu i koji 1850-te prvi put uvodi primjenu dijelova strojeva koji se mogu u slučaju potrebe (kvara) zamijeniti. Primjena zamjenskih dijelova vodila je u oblik "uređene manufakture" i time na neki način definirala preteču kasnije proizvodne linije. Novi korak predstavlja 1900-te Frederick Taylor, naziva ga se i ocem moderne industrijske proizvodnje, kojem je jedini cilj bio povećanje učinkovitosti industrijske proizvodnje, a njegov doprinos odnosi se na praćenje proizvodnje i njene učinkovitosti te same efikasnosti radnika. Za razliku od Taylora, koji je bio orijentiran na brzinu procesa, inženjer Frank Gilbreth počeo je 1910-te s jednostavnom idejom: kako zidati brže i učinkovitije? Gilbreth je pri tom bio usmjeren na smanjenje kretanja radnika i broja pokreta koje je potrebno napraviti. Desetak godina kasnije, Henry Ford uvodi revolucionarnu proizvodnu traku kao alat za masovnu proizvodnju. Vrijeme ciklusa proizvodnje je uvođenjem pokretne trake nekoliko puta smanjeno, a produktivnost povećana uz smanjene troškove i povećanu standardizaciju.[4]

U cijeloj priči nezaobilazan je Edwards Deming kojeg se i naziva "ocem lean manufacturinga", ali i začetnikom Total Quality Management ideje. Deming je poslije 2. svjetskog rata, u Japanu podučavao statističkim metodama i statističkim kontrolama procesa, a istovremeno proučavao razne proizvodne procese i metodologije njihovog poboljšavanja. Rezultat tih aktivnosti je poznat kao Demingov krug kvalitete ili PDCA (P-plan, D-do, C-check, A-act) krug koji tumači da sve aktivnosti u poduzeću treba ponajprije planirati, zatim provesti prema planu, provjeriti ima li odstupanja i mogućih korekcija te poboljšati

Sve su to bili nagovještaji razvoja nečeg novog u proizvodnji, a temelji Lean-a postavljeni su u Japanu u poduzeću Toyota Motor Company. Japanski stručnjaci proučavali su američke metode proizvodnje, posebno Fordove proizvodne linije za masovnu proizvodnju i kombinirali statističke kontrole kvalitete Edwarda Deminga i Josepha Jurana. Taici Ohno i njegovi suradnici, shvatili su prednosti Fordove proizvodnje, ali i otklonili probleme koji su se pojavljivali u kvaliteti te poučeni time implementirali su američku masovnu proizvodnju, statističku kontrolu procesa i ostale tehnike u pristup nazvan Toyota Production System, „TPS“. TPS predstavlja jedinstven pristup poslovanju koje podrazumijeva isporuku proizvoda kupcu na način kako, kada i gdje on to želi, uz minimalne troškove proizvodnje i bez držanja zaliha. TPS je filozofija i sustav razmišljanja o odgovornom ponašanju i vraćanju vrijednosti prema kupcima, zaposlenima, imovini i društvu.

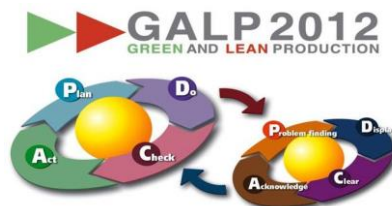
„Morate imati standarde, čak i ako su to loši standardi“, riječi su Taiichija Ohna, čovjeka koji se smatra ocem Toyota Production Systema, iz kojeg kasnije proizlazi filozofija Lean menadžmenta.

### 2.1.2. LEAN u Hrvatskoj

Prva konferencija u RH na temu Lean-a pod nazivom GALP 2011 (Green and Lean) održana je 16.11.2011. godine u Zagrebu u koncertnoj dvorani V. Lisinski, a glavni inicijator konferencije bila je Lean menadžment inicijativa i prof. dr. sc. Nedeljko Štefanić. Na njoj su sudjelovali menadžeri najvećih hrvatskih poduzeća, poput: Ine, Podravke, Belupa, Končara, Francka, Toyote Adria, Coca Cole i dr.

Konferencija je okupila poznate svjetske stručnjake i konzultante iz područja Lean menadžmenta, poput dr. Michaela Ballé-a, dvostrukog dobitnika Shigeo Shingo nagrade za istaknute radove na području Lean Managementa. [5]

Druga konferencija o Lean proizvodnji i uslugama održana je 16.11.2012. godine, ponovno u Zagrebu u HYPO konferencijskom centru, s udarnom temom „KAIZEN –kontinuirano usavršavanje proizvodnih i uslužnih procesa“.



Slika 1. Logo GALP 2012

Sudionici su razmjenjivali vlastita iskustva i rezultate iz svoje poslovne prakse, a posebni interes izazvao je okrugli stol pod nazivom „Primjena Zelene i Lean proizvodnje u hrvatskim poduzećima“ na kojem su direktori poduzeća Toyota centar Zagreb, Končar–Energetski Transformatori i Novi Feromont iznijeli svoja iskustva s primjenom nove poslovne filozofije. [5]

Treća po redu u RH je bila Konferencija GALP 2013 održana 14. i 15. studenog u Zagrebu. Glavna tema, prvi puta predstavljena je bila univerzalni Lean, Lean primjenjiv u svakoj djelatnosti i strategija transformacije tradicionalnog načina poslovanja i razmišljanja u Lean razmišljanje.

## 2.2. Lean menadžment

Filozofija Lean menadžmenta bi se mogla izraziti kao težnja da se kreativnim integriranjem postojećih koncepata i inovacija ostvare kontinuirana poboljšanja u svim segmentima poslovne organizacije. Lean poslovna organizacija u svom poslovanju koristi strategiju zasnovanu na potrošaču i kreiranju vrijednosti za potrošača. Postavlja potrošače u fokus svog poslovanja i prilagođava proizvodne i sve ostale procese na način da kontinuirano stvaraju i dodaju vrijednosti proizvodima i uslugama koje zatim potrošači percipiraju kao poželjne. Lean organizaciju karakterizira i fleksibilna struktura, poticanje individualne inicijative u poboljšanju efikasnosti i efektivnosti poslovanja, efikasno identificiranje i rješavanje problema, kreativnost i inovacije. Timski rad svih zaposlenih, od rukovodstva do radnika za strojem čini temelj oblikovanja takvih organizacija. [6]

Lean proizvodnja ima za cilj izbaciti sve nepotrebne resurse i troškove na svim poslovnim razinama, od proizvodnje do administracije. Ona nastoji eliminirati uska grla i gubitke u proizvodnim procesima te ostvariti proizvodne i poslovne procese u kojima je potrebno manje manualnog ljudskog rada, manje proizvodnih i poslovnih površina, manje ulaganja u istraživanje i razvoj, time manje kapitala i manje vremena kao bi se izradio proizvod ili izvršila usluga.

## 2.3. Alati Lean menadžmenta

Alati Lean menadžmenta su trenutno najsnažniji menadžerski alati za snalaženje na globalnom tržištu i opstanak u kriznim vremenima punim turbulencija. Ovi alati razvijani su tijekom godina, pretvoreni u učinkovite menadžerske alate za unapređenje poslovanja te se uspješno koriste u velikim broju svjetskih kompanijama. Primjenom navedenih alata Lean organizacija sagledava poslovni sustav kao cjelinu, a ne kao niz odvojenih dijelova i zasebnih cjelina sustava. [7]

Najpoznatiji alati Lean menadžmenta su : Kaizen, 5S, Kaikaku, Kanban, JIT, TPM, VMS, SMED, Six Sigma, Jidoka, Poka-Yoke, i dr.

Sustavnim pristupom i kontinuiranom korištenjem navedenih alata Lean organizacija smanjuje mogućnost pojave pogrešaka i zastoje u proizvodnji i poslovanju u odnosu na tradicionalne poslovne sustave.



Slika 2. Lean alati

### 2.3.1. 5 S alat

5S Lean alat predstavlja početni alat Lean menadžmenta, označava pristup kojim poboljšavamo sigurna i standardizirana radna mjesta. Implementacijom 5S ostvaruje se povećanje sigurnosti, kvalitete, produktivnosti i povećanje pouzdanosti strojeva. Sukladno imenu alat 5S ima i pet koraka. [8]

#### 1) Seiri, (engl. Sort) SORTIRATI

- Osloboditi prostor od nepotrebnih stvari, ukloniti sve predmete koji smetaju, omogućiti vizualnu kontrolu predmeta u prostoru, nepotrebno označiti crveno i premjestiti u namjenjeni prostor

Rezultat: nema traženja izgubljenih dijelova, na radnom mjestu su samo alati i oprema potrebni za rad.

#### 2) Seiton, (engl. Set in Order) POSTAVITI NA MJESTO

- Na radnom mjestu ostaviti samo predmete koji su potrebni, predmete posložiti na način da se optimizira vrijeme njihova korištenja, sve mora biti na svom mjestu.

Rezultat: olakšava se pronalaženje, korištenje i vraćanje alata i materijala, uklanja se frustracija nastala uslijed traženja predmeta, radna okolina postaje ugodnija za rad, smanjuje se broj ozljeda na radu

#### 3) Seiso, (engl. Shine) OČISTITI

- Potrebno je identificirati mjesta čišćenja, svaki radnika odgovara za čistoću svog radnog mjesta, radni prostor potrebno je konstantno održavati čistim i urednim, čak i tamo gdje se ne vidi.

Rezultat: lakše je otkriti greške, prostor je više dopadljiv kupcu, stvorena je bolja radna okolina, povećava se efikasnost i smanjuju se nezgode.

#### 4) Seiketsu, (engl. Standardize) STANDARDIZIRATI

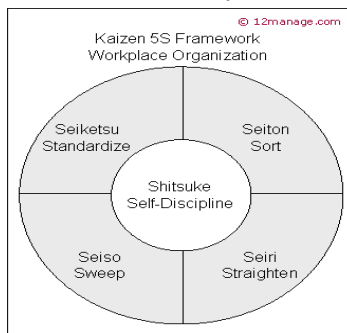
- Uspostaviti standarde i standardne procedure, na radna mjesta uvesti vizualnu kontrolu, održavati radna mjesta na nivou da se lako otkrivaju problemi, stalne provjere i provođenje akcijskog plana.

Rezultat: daje standarde po kojima se radi, omogućava da prva 3s-a postanu navika, promovira vlasništvo nad procesom, osigurava raspored 5s aktivnosti.

#### 5) Shitsuke, (engl. Sustain) ODRŽATI

- Osigurati da 5S postane rutina, ugraditi vizualnu komunikaciju umjesto verbalne, održavati sva uvedena unapređenja, nadograđivati postojeća unapređenja, održavati dogovorene procedure.

Rezultat: onemogućava se povratak na stari način rada, potiču se zaposlenici na stalna unapređenja.



Slika 3 . 5 S alati

### 2.3.2. KAIZEN - koncept kontinuiranog poboljšanja

Kaizen (jap.) je složenica dviju japanskih riječi, KAI znači promjena i riječ ZEN što znači dobro ili mudro, te označava stalno poboljšanje. Kaizen označava i japansku filozofiju života i rada, potragu za neprestanim poboljšanjem i unapređivanjem raznih procesa u tvrtci. Koncept Kaizen-a primjenjiv je ne samo u poslovanju, već i u svim segmentima života.

Cilj Kaizen-a je poboljšanjem standardnih aktivnosti i proizvodnje eliminirati štetne aktivnosti i gubitke u toku vrijednosti. Kaizen se obično identificira sa unaprjeđenjem proizvodnje, ali se primjenjuje i u uslužnim djelatnostima, trgovini, ugostiteljstvu i sl. Podrazumijeva uključivanje svih zaposlenika i poticanje na svakodnevna mala poboljšanja kao i aktivno uključivanje u rješavanju konkretnih problema. Bez obzira koliko proces bio poboljšan uvijek ima prostora za daljnje poboljšavanje. Kaizen filozofija poručuje da nema proizvoda, tjeka rada ili procesa u kojem nema mogućnosti za daljnje poboljšanje. [9]

Kaizen filozofijom, strategijom „korak po korak“ Japanska se poduzeća oslanjaju na dugotrajna, kontinuirana i cjenovno niska poboljšanja, za razliku od zapadnih poduzeća koja su orjentirana na visoke inovacijske skokove na temelju tehnološkog napretka, a koje su povezane sa znatnim financijskim ulaganjima. Najznačajnije karakteristike Kaizena ogledaju se u novoj organizacijskoj strukturi, rukovođenju kroz suradnju, orijentaciji na procese, inovativni proizvodi i usluge, vrijeme čini osnovni faktor uspješnosti, poboljšana realizacija, decentralizacija, osobna odgovornost, sudjelovanje svih radnika.

Kaizen se u praksi sprovodi kroz radionice. Projektni tim prolazi kroz kompletni PDCA ciklus (Demingov krug kvalitete ili PDCA (P-plan, D-do, C-check, A-act) ciljajući specifičnu oblast poslovanja ili konkretnu aktivnost na koju se fokusira. Predmet unapređenja može biti različit, kvaliteta proizvoda, interna ili eksterna komunikacija, organizacija poslovanja, prodaja, usluživanje, odnosi sa kupcima, itd. [9]

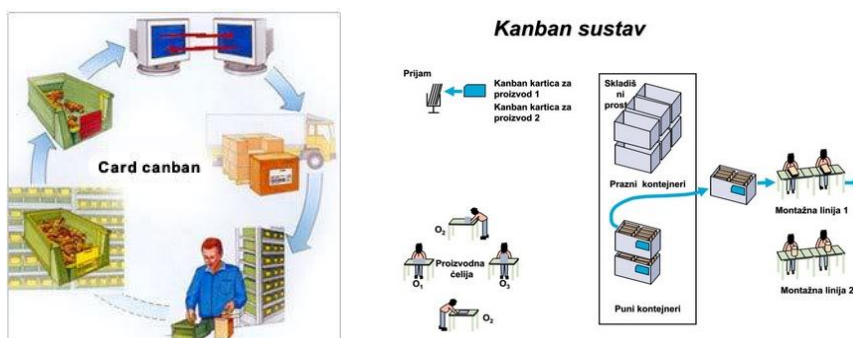
### 2.3.3. KANBAN

Kanban, japanski naziv za karticu, ploču, znakovi korišteni još u 17. stoljeću i označavali su vrstu robe kojom se trgovac bavi. U modernom poslovanju počela ih je ponovno koristiti Toyota 40-ih godina prošlog stoljeća. Kanban kartica može biti bilo koji oblik informacije (papirnati ili elektronski) uz uvjet da korisnik može zapisivati informaciju o potrebi i utrošku materijala.

Sadržaj kartice uključuje podatke koji se odnose na:

- Informacije o dijelovima i količini
- Informacije o skladištenju i potrebama
- Korisnički podaci

Kanban je sustav koji zalihe u proizvodnji želi smanjiti te ih zadržati na što nižem nivou. To je sustav signalizacije koji koristi kartice da signalizira potrebu za materijalom i time se smanjuje potreba za velikim količinama uskladištenih materijala. Ovakvo automatizirano upravljanje tokom materijala između dobavljača i poduzeća koje preuzima robu koristi se u JIT proizvodnji. [10]



Slika 4 . KANBAN

Kanban se zasniva na jednostavnom „pull“ konceptu (povlačenja) koji za razliku od klasičnog „push“ koncepta ne gura robu u proces do trenutka dok se ne ukaže stvarna potreba. Tako postavljenim sustavom nastoji se na svim razinama postići „proizvodnja na zahtjev“. Primjenom kod predvidljive i stalne potražnje Kanban postiže maksimalnu učinkovitost.

### 2.3.4. JIT - JUST IN TIME

Pojam Just in Time definira se kao pristup „pravi proizvod u pravo vrijeme i u pravu količini s minimalnim korištenjem materijala, rada i prostora“. JIT sustav javlja se sredinom prošlog stoljeća i postao je poznat kao sastavni dio Toyota Production System-a. JIT najčešće koristi prije spomenutu Kanban kontrolu proizvodnje i zaliha. Efikasnost i povećanje profita postiže se smanjivanjem razine zaliha, smanjenjem promjenjivosti, povećanjem kvalitete te ograničavanjem trajanja proizvodnje i dostave. [11]

Razlikujemo dva osnovna modela JIT-a, proizvodni koji označava da je daljnja proizvodnja moguća, dok prijenosni određuje premještanje zaliha iz jednog centra u drugi da bi se balansirala količina. Primjenom JIT gubi se potreba za visokim troškovima skladištenja repromaterijala, te se sirovine iskorištavaju u najkraćem mogućem roku u proizvodnom procesu. To je sustav čiji je glavni zadatak eliminiranje svega nepotrebnog (zalihe, čekanje,...).



Slika 5 . JIT

### 2.3.5. VSM - Mapa toka vrijednosti (eng. Value Stream Mapping)

VSM je način mapiranja svih aktivnosti, procesa te materijalnih i informacijskih tokova, počevši od sirovine pa sve do gotovog proizvoda odnosno sve do kupca. Analizom se u prvom koraku identificiraju procesi koji ne dodaju vrijednost. Sljedećim korakom mapiranja toka vrijednosti se eliminiraju aktivnosti koje ne dodaju vrijednost kao i nepotrebna čekanja na sljedeću operaciju obrade u proizvodnji. U analizi uslužnih procesa se minimizira vrijeme čekanja između obavljanja pojedinih zadataka u procesu realizacije usluge.

Pokazatelj mapiranja toka vrijednosti je postotak direktnog vremena obrade u odnosu na ukupno vrijeme ciklusa. Ostatak je vrijeme čekanja koje može biti (NVAT-Non Value Added Time) - neophodni gubitak za aktivnosti koji ne možemo eliminirati iz procesa, a ne stvara vrijednost (mjerjenje, postojeća tehnologija, transport ...) i (WT - Waste Time) čisti gubitak na aktivnosti koje troše resurse, a kupac ih nije spreman platiti (čekanje, zalihe, preinake ...). [12]

Koraci pri mapiranju toka vrijednosti

- Identifikacija ciljnog proizvoda ili grupe proizvoda
- Crtanje mape trenutnog stanja procesa
- Crtanje mape budućeg stanja procesa i eliminiranjem (WT)
- Rad na aktivnostima kako bi se postiglo buduće stanje

### 2.3.6. TPM - cjelovito učinkovito održavanje

TPM predstavlja program kontinuiranog poboljšanja u svim područjima poduzeća. Glavni cilj je pronalaženje gubitaka sa ciljem nula grešaka, nula zastoja, nula gubitaka u kvaliteti, nula ozljeda. TPM je fokusiran na proizvodnju i program je stalnog poboljšavanja uspješnosti pogona i strojeva. Zahtjeva timski rad, razvoj vještina za rukovatelje strojevima i zaduženih za održavanje. Implementacija TPM-a ne zahtijeva velika financijska sredstva, ali provedba zahtijeva puno zalaganja i punu podršku rukovodstva.

Ciljevi TPM-a:

- poboljšanje kvalitete proizvoda, smanjenje gubitaka, poboljšanje stanja održavanja, prenošenje ovlaštenja na djelatnike,

- smanjenje troškova, povećanje produktivnosti, prekidanje kruga reaktivnog održavanja - otklanjanja kvarova

### 2.3.7. Poka Yoke - Sprječavanje slučajnih grešaka

Japanski izraz Poka Yoke (sprječavanje slučajnih grešaka) predstavlja princip koji obuhvaća tehničke izvedbe i objekte za brzo otkrivanje grešaka i njihovo sprječavanje [13]

Osnova Poka Yoke metode je u razumijevanju i shvaćanju činjenice da ne postoji sustav i čovjek koji su u stanju u potpunosti spriječiti pojavu slučajnih grešaka. Sa Poka Yoke metodom, uz primjenu jednostavnih i učinkovitih sustavima, sprječava se da greška rada i djelovanja u proizvodnom procesu bude prenesena na krajnji proizvod. Pri tome Poka Yoke cilja na primjenu uglavnom tehničkih pomoćnih sredstava. Rješenja su uglavnom financijski povoljna i trenutno primjenjiva.

### 2.3.8. TAGUCHI metoda

Poznata i pod nazivom inženjerstvo kvalitete (quality engineering), a razvio ju je dr. Ganechi Taguchi. Osnovna ideja i cilj Taguchi metode je optimizacija postojećih procesa i proizvoda. Troškovi poslovanja i proizvodnje se smanjuju primjenjivanjem inženjerskih strategija i reinženjeringa, za razliku Six Sigme gdje se ušteda postiže korištenjem statističkih metoda. Ova metoda definira idealnu kvalitetu, funkciju gubitka kvalitete i robustan dizajn. Funkcija gubitka kvalitete ima tri pravila – određivanje specifikacija i prijetnji, specificiranje cilja s minimalnim varijacijama i dozvoljavanje nekih varijacija. [14]

Taguchi metoda sastoji se od tri faze:

1. Planiranje sustava u kojoj se korištenjem znanosti i inženjeringa izgrađuje sustav tako da funkcionira pod nominalnim uvjetima
2. Planiranje parametara gdje se odabire optimalna razina za parametre sustava koji se mogu kontrolirati
3. Planiranje tolerancije definira pragove tolerancije za one faktore koji imaju negativni utjecaj na promjenu outputa.

### 2.3.9. 6 $\sigma$ – six sigma

Six Sigma (šest sigma) je metodologija upravljanja kvalitetom razvijen u Motoroli sredinom osamdesetih godina, a sredinom devedesetih usavršena u General Electricu. Six sigma se primjenjuje s ciljem postizanja poslovne izvrsnosti, rezultatski je orijentiran i strukturiran način rada na značajnim poboljšanjima kroz postupak eliminiranja grešaka redizajnom i inovacijama. [15]

Sigma „ $\sigma$ “ označava standardnu devijaciju koja opisuje stupanj varijacije u određenom skupu, odnosno stupanj kvalitete proizvoda, usluge ili procesa. Six Sigma najčešće označava mjeru kvalitete koja teži za savršenstvom. To je discipliniran pristup i metodologija za otklanjanje nedostataka. Sigma tablica se sastoji od 6 sigma razina. Da bi bila postignuta najviša razina ne smije biti učinjeno više od 3,4 greške na milijun pokušaja.

PROCESS SIGMA TABLE		
SIGMA LEVEL	DEFECT RATE	YIELD
2 $\sigma$	308,770 dpmo	69.10000%
3 $\sigma$	66,811 dpmo	93.33000%
4 $\sigma$	6,210 dpmo	99.38000%
5 $\sigma$	233 dpmo	99.97700%
6 $\sigma$	3.44 dpmo	99.99966%

Slika 6 . 6  $\sigma$  – six sigma

Six Sigma se pokazala uspješnom u smanjenju varijance i defekata te povećanju produktivnosti i profita, ali nema potencijala za stvaranje novih poslovnih modela i inovacija. Kako bi bila kompletan alat, uveden je novi element u Six Sigma metodologiju, inovacija (Innovate), time je upotpunjena DMAIC metoda (Define, Measure, Analyse, Improve, and Control) i dobiven je DMAI2C (Define, Measure, Analyse, **Innovate**, Improve, and Control). [16]



## 2.4. Načela Lean menadžmenta

Temeljna načela Lean poslovne filozofije, kao što je prije navedeno, postavljena su u Japanu u poduzeću Toyota Motor Company. Osnova je svega stalno napredovanje u svemu, prvo zaposlenih, organizacije, a zatim proizvoda. Sva Lean načela čine cjelinu i kao takve ih treba sagledavati i primjenjivati. [17]

Lean menadžment najlakše je opisati kroz pet načela koja se svakodnevno koriste u poslovanju Lean organizacija. To su:

- 1) Utvrđivanje vrijednosti za potrošača – prikupljaju se istraživanjem na tržištu, a cilj je utvrditi koje vrijednosti potrošači percipiraju kao poželjne te se prema njima definiraju proizvodi ili usluge
- 2) Mapiranje toka vrijednosti – predstavlja sustavno snimanje toka vrijednosti u unutrašnjem okruženju organizacije. Snimljeni tok vrijednosti se prikazuje u obliku dijagramskih prikaza i služi kao podloga za analizu procesa
- 3) Ostvarivanje toka vrijednosti – nakon provedene analize procesa uvode se promjene i izmjene postojećeg poslovnog sustava prema definiranim ciljevima i zadacima
- 4) Uspostavljanje povlačenja – nakon što je ostvaren tok proizvoda kroz proces se osigurava da svaka sljedeća aktivnost, prema potrebi, povlači proizvod s prethodne aktivnosti
- 5) Težnja prema savršenstvu – promjene u sustavu moraju se odvijati kontinuirano i na svim poslovnim razinama, a cilj je kontinuirano unaprjeđenje i poboljšanje sustava.



Slika 6. Načela Lean menadžmenta

## 2.5. Sedam gubitaka Lean proizvodnje

Lean menadžment definira sedam (plus jedan) vrsta gubitaka koji se javljaju u tradicionalnom poslovanju, a koje Lean organizacija mora svesti na minimum ili ih u potpunosti anulirati. Gubici su: [18]

- 1) Prekomjerna proizvodnja, gubitak nastaje zbog izrade proizvoda koje tržište ne traži ili zbog proizvodnje veće od potrebne ili planirane količine.
- 2) Škart, škart nastaje zbog proizvodnje nesukladnih ili oštećenih proizvoda koji mogu nastati zbog lošeg tekućeg ili preventivnog održavanja alata i strojeva, istrošenih alata na strojevima za obradu, nedostatka potrebnih alata i sl. Škart se odnosi i na pružanje neadekvatne usluge potrošaču.
- 3) Nepotrebni pokreti, ova vrsta gubitaka javlja se zbog loše razmještenih strojeva, robota ili manipulatora, nepotrebnih ili predugih izmjena alata te nepotrebnih pokreta djelatnika. U ovaj gubitak uključuju se i odlasci djelatnika s radnog mjesta po radne naloge, sirovine, alate i sl.
- 4) Nepotrebne zalihe, prekomjerne zalihe sirovina ili proizvoda na skladištu prouzrokuju nepotrebne troškove i predstavljaju vezani kapital u skladištu također predstavljaju jedan od gubitaka.
- 5) Prekomjerna obrada, gubitak nastaje kao rezultat dužeg vremena obrade proizvoda koji u konačnici produžuje vrijeme proizvodnog ciklusa. Prekomjerna obrada može nastati zbog loše konstrukcije proizvoda, nedovoljno definiranog tehnološkog postupka izrade ili zastarjelih strojeva koji imaju dugačko vrijeme pripreme stroja.
- 6) Čekanje, kao gubitak se odnosi na vrijeme „praznih hodova“ unutar proizvodnog ciklusa koji nastaju zbog neusklađenosti radnih operacija ili lošeg planiranja proizvodnje. Ponekad čekanje može biti i rezultat neisporučenih sirovina na vrijeme ili prekasnih narudžbi potrebnih materijala i sirovina.
- 7) Transport, transportni gubici nastaju zbog predugih transportnih putova, neadekvatnih transportnih odnosno prijevoznih sredstava, dislociranih dijelova poduzeća ili dislociranih dijelova proizvodnje.

- 8) Nedovoljno korištenje potencijala zaposlenika, ovagrupa gubitaka nastaje zbog nedovoljnog uključivanja zaposlenika u organizaciju radnih zadataka i rješavanja problema iz zaposlenikove neposredne okoline.

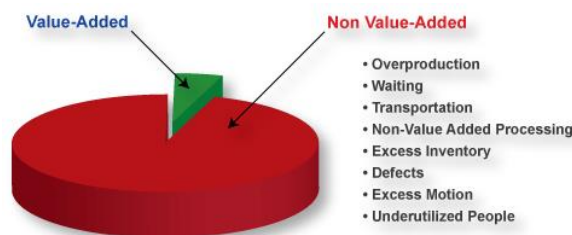


Slika 7. Sedam gubitaka Lean-a

## 2.6. Aktivnosti prema Lean metodologiji

Prema Lean metodologiji, u svakom proizvodnom procesu, neovisno radi li se o proizvodnji proizvoda ili proizvodnji usluge, mogu se pojaviti tri vrste aktivnosti koje utječu na troškove proizvodnje, a time neposredno i na samu cijenu proizvoda ili usluge. Navedene aktivnosti su: [19]

- 1) Aktivnosti koje dodaju vrijednost proizvodu ili usluzi (VAT)
- 2) Aktivnosti koje ne dodaju vrijednost proizvodu ili usluzi (NVAT)
- 3) Ostale aktivnosti koje ne dodaju vrijednost proizvodu ili usluzi (WT)



Slika 8. Aktivnosti Lean-a

- 1) Aktivnosti koje dodaju vrijednost proizvodu (Value Added Time = **VAT**) - su razne aktivnosti unutar proizvodnog procesa gdje se transformiraju resursi iz jednog oblika u drugi. To su aktivnosti koje dodaju vrijednost (ili povećavaju vrijednost) proizvoda ili usluge.
- 2) Aktivnosti koje ne dodaju vrijednost proizvodu ili usluzi (Non Value Added Time = **NVAT**) - su aktivnosti koje predstavljaju neophodni gubitak, nemoguće ih je eliminirati iz procesa i ne stvaraju dodanu vrijednost proizvodu ili usluzi.
- 3) Ostale aktivnosti koje ne dodaju vrijednost proizvodu ili usluzi, a predstavljaju čisti gubitak proizvodnje (Waste Time = **WT**) - su aktivnosti koje predstavljaju čisti gubitak i potrebno ih je ukloniti iz proizvodnog procesa. U ovu grupu aktivnosti ulaze razna čekanja (čekanje na transport, čekanje sirovina, čekanje poluproizvoda u međufazama proizvodnje), prekomjerne zalihe te manipulacija zalihama, učestale preinake na proizvodima i sl.

## 2.7. Implementacija Lean poslovanja

Implementaciji Lean-a u bilo koju organizaciju zahtijeva radikalne promjene u svim segmentima poslovanja. Tradicionalni način shvaćanja organizacije i poslovanja treba biti zaboravljen i zamijenjen Lean načinom razmišljanja. Sam postupak uvođenja Leana možemo podijeliti u dva dijela:

Prvi dio se odnosi na aktivnosti koje su potrebne da bi počelo provođenje Lean-a u organizaciji. Vodstvo mora prepoznati Lean kao način opstanka organizacije na tržištu i opredijeliti se za implementaciju Lean-a. Provođenje ovako složenog projekta pretpostavlja školovanje voditelja projekta i edukaciju svih ostalih, pri čemu svi sudionici trebaju razumjeti i prihvatiti Lean filozofiju. Samo kvalitetan

timski rad i vodstvo „slobodna uma“ s izuzetnim poznavanjem Lean alata, osposobljenih za njihovo korištenje u situacijama koje to zahtijevaju može postići željene rezultate. U ovom prvom dijelu radi se još analiza poslovanja ili proizvodnje. Važno je prepoznati konkretne probleme koji se pojavljuju i mjerila na temelju kojih ćemo kasnije utvrditi postignuta poboljšanja. Kad su identificirani problemi vrši se mapiranje postojećeg stanja. [20]

Drugi dio implementacije možemo smatrati kao konkretan rad na poboljšanju. Na osnovu mape postojećeg stanja vrši se identifikacija aktivnosti koje dodaju vrijednost i onih koje ne dodaju vrijednost. Tu može pomoći još jedan od Lean alata, „identifikacija 7+1 vrsta gubitaka“ kojim utvrđujemo mjesta na kojima su poboljšanja moguća. Slijedi mapiranje budućeg stanja poslovnog procesa i upotrebom nekih od alata eliminirati greške i povećati učinkovitost samog procesa. U ovom trenutku najčešće se primjenjuju Kaizen radionice kao alat za pronalaženje rješenja za uspostavu novih procesa. Izuzetno je važno održati kontinuitet u poboljšanju i osigurati mjerljivost postignutih poboljšanja. Ukoliko je utvrđeno da stvarni rezultati nisu u skladu s željenim ciljevima potrebno je u novoj iteraciji potražiti rješenje problema sve dok se ne ostvari zacrtani cilj.

### **3. NOVI TREND - GALP**

Green production ili Zelena proizvodnja je jedan od pristupa proizvodnji i uslužnim djelatnostima čiji je glavni cilj smanjenje otpada koji nastaje kao rezultat poslovnih aktivnosti te smanjenje štetnog utjecaja poslovnih sustava na okoliš. Svaka ljudska aktivnost, proizvodna ili uslužna, ima određeni utjecaj na okoliš u kojem se odvija ili obavlja. Utjecaj može biti zanemariv, ali može imati i ozbiljne posljedice kao što je slučaj kod nezgoda na naftnim platformama ili u nuklearnim elektranama.

**Green And Lean Production (GALP)** je poslovni koncept koji predstavlja sinergiju ekološki orijentirane proizvodnje dobara i proizvodnje dobara koja koristi proizvodne postupke sa smanjenim količinama resursa te eliminira sve nepotrebne proizvodne i poslovne troškove. Temelj koncepta je „Lean management“ koji smo prije upoznali, dok je druga sastavnica koncepta „Green production“ odnosno „Zelena proizvodnja“. Svaka od navedenih sastavnica ima svoje značajke koje je čine prikladnom za novi poslovni koncept. Green and Lean koncept je svjetski trend poslovanja koji polazi od vođenja poslovnih i proizvodnih procesa na inovativan i kreativan način, s ciljem smanjenja utjecaja nusprodukata procesa i proizvoda na okoliš tijekom cijelog životnog vijeka proizvoda. [21]

Tradicionalni menadžment smatra da Green production samo opterećuje poslovanje zahtijevajući dodatne troškove koji nisu opravdani, dok suvremeni, osviješteni način razmišljanja prihvaća da Green production koja se zasniva na 3R (Reduce, Reuse, Recycle) smanjuje troškove jer čini poduzeće efikasnijim.

### **4. ZAKLJUČAK**

Osnovna ideja Lean filozofije, predstavlja preuzimanje odgovornosti za svaki segment poslovanja i preuzimanje odgovornosti za postizanje zadovoljenja potreba potrošača. Lean menadžment predstavlja jedan od najučinkovitijih alata koji možemo upotrijebiti u svakoj organizaciji koja je spremna na poboljšanja svojih procesa. Lean omogućuje jasniju sliku onih aktivnosti koje je potrebno zadržati i onih koje je potrebno odbaciti ili unaprijediti. Lean metode i alati postaju nezaobilazni u poslovanju, ali je bitno istaknuti najvažniji i možda najteži korak u implementaciji, promjenu načina razmišljanja kod sudionika poslovnog procesa. Ljudi, njihova kreativnost i inovativnosti su u Lean filozofiji najvažniji i u prvom planu.

Hrvatska poduzeća, među njima i HEP grupa, kako bi opstale na sadašnjem globaliziranom tržištu moraju težiti poslovnoj izvrsnosti i biti fokusirane na zadovoljenje očekivanja kupaca. Primjena Lean menadžmenta predstavlja moguće rješenje tih problema, sama implementacija Leana ovisna je o mnogo različitih čimbenika, a osnovni preduvjet za uspješnu primjenu je kvalitetna komunikacija unutar organizacije i potpora vrhovnog menadžmenta koji ga mora primijeniti i potaknuti druge na promjene.

## 5. LITERATURA

- [1] J.P. Womack, D.T. Jones, „Lean thinking“, Free Press, NY, 2003
- [2] M. Ballé, F. Ballé, The Lean Manager, Lean Enterprise Institute, Inc., Cambridge, lipanj 2009.
- [3] J.P. Womack, D.T. Jones, D.Roos, "The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production", Seamon & Schuster UK Ltd, 2007.
- [4] J.K. Liker; "The Toyota Way: 14 Management Principles from the World's Greatest Manufacturer", McGraw-Hill 2004.
- [5] <http://www.galp.com.hr/index.php/ope-informacije/o-konferenciji>, učitano 11.11.2013
- [6] Seminar LEAN Managment, Upravljanje znanjem i promjenama Lean proizvodnja; Nedeljko Štefanić; Zagreb, 2011.
- [7] <http://mfluid.blogspot.com/2012/11/alati-lean-vitke-proizvodnje.html>, učitano 11.11.2013
- [8] <http://leanbih.com/index.php/hr/2012-10-11-14-27-40/infra>, učitano 11.11.2013
- [9] <http://hr.wikipedia.org/wiki/Kaizen>, učitano 16.11.2013
- [10] <http://leanbih.com/index.php/hr/2012-10-11-14-27-40/erp-conect>, učitano 16.11.2013
- [11] <http://www.leanbih.com/index.php/hr/just-in-time>, učitano 16.11.2013
- [12] <http://www.leanbih.com/index.php/hr/2012-10-11-14-27-40/e-busines>, učitano 16.11.2013
- [13] <http://joomla.leanbih.com/index.php/hr/poka-yoka>, učitano 16.11.2013
- [14] [http://en.wikipedia.org/wiki/Taguchi\\_methods](http://en.wikipedia.org/wiki/Taguchi_methods), učitano 16.11.2013
- [15] Rivera, A.; Marovich, J.: Use of Six Sigma To Optimize Cordis Sales Administration and Order and Revenue Management Process, Proceeding of the Witner Simulation Conference, 2001. pp.1252-1258.
- [16] [http://autopoiesis.foi.hr/wiki.php?SixSigma\\_koncept](http://autopoiesis.foi.hr/wiki.php?SixSigma_koncept), učitano 19.11.2013
- [17] <http://mfluid.blogspot.com/2012/11/nacela-lean-menadzmenta.html>, učitano 19.11.2013
- [18] <http://mfluid.blogspot.com/2012/11/sedam-gubitaka-lean-proizvodnje.html>, učitano 19.11.2013
- [19] <http://mfluid.blogspot.com/2013/07/aktivnosti-prema-lean-metodologiji.html>, učitano 19.11.2013
- [20] M. Piškor, V. Kondić, „Proces implementacije Lean-a u malim organizacijama“, Tehnički glasnik, Vol.5 No.1, Veleučilište u Varaždinu, srpanj 2011.
- [21] <http://mfluid.blogspot.com/2012/11/zelena-proizvodnja.html>, učitano 19.11.2013

### Ostali izvori:

Razni nedefinirane i usputne informacije prikupljene prilikom rudarenja za podacima.