

**UNAPREĐENJE PROCESA PROIZVODNJE PRIMENOM ELEMENATA
LEAN KONCEPTA****IMPROVING THE PRODUCTION PROCES USING THE ELEMENTS
OF THE LEAN CONCEPT**

Martina Sivić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
INŽENJERSKI MENADŽMENT**

Kratak sadržaj – *Lean koristi odgovarajuće tehnike i alate za kreiranje i promenu kulture sa ciljem efikasnog unapređenja svih procesa proizvodnje. Ovaj koncept podrazumeva stvaranje vrednosti za kupca uz minimum utrošenih resursa. Pored toga, smanjuju se mogućnosti grešaka i zastoja tokom procesa proizvodnje i upravljanja projektima uz manje uloženog kapitala, prostora, vremena, kao i ljudskog napora. Primenom Lean koncepta poslovanje preduzeća postaje efikasno, fleksibilno i spremno da se izbori sa izazovima tržišta.*

Ključne reči: *Lean, fleksibilnost, efikasnost*

Abstract – *Lean uses appropriate techniques and tools to create and change culture with the aim of effectively improving all production processes. This concept, which involves creating value for the customer with a minimum of resources consumed. Therefore, it means reducing the possibility of errors and delays during the process of production and project management, but with less capital, space, time and human effort. By applying the Lean concept, the business becomes efficient, flexible and ready to meet the challenges of the market.*

Keywords: *Lean, flexibility, efficiency*

1. UVOD

Moderno poslovno okruženje konstantno teži unapređenju i za cilj ima implementiranje raznih metoda sa kojima želi pozitivno da utiče na poslovno-proizvodni lanac, kao i na sve radnike u poslovnom sistemu.

Većina poznatih metoda i filozofija u praksi daje solidne rezultate ako se poštuju svi njihovi principi s tim da se pojedine metode smatraju posebnim i u realnoj primeni donose maksimalna očekivanja. Jedna od filozofija koja se u praksi, pored Lean filozofije, pokazala kao najbolja je Kaizen filozofija.

Ključ Kaizen filozofije jeste da veliki rezultati proističu iz mnogo malih promena koje se akumuliraju od prvog dana uvođenja pomenute filozofije. Iako svi utiču u sprovođenju filozofije ključna poluga Kaizen filozofije su svakako menadžeri na višim nivoima koji svojim primerom čine glavne transformatore promena.

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio prof. dr Milovan Lazarević.

2. KARAKTERISTIKE LEAN-a

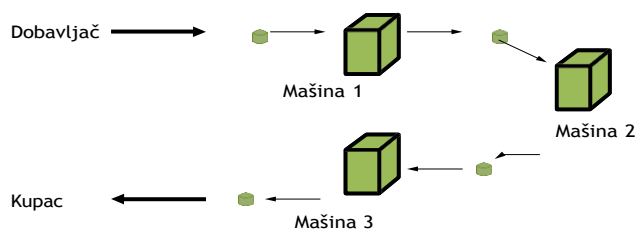
LEAN je termin koji opisuje holistički, održivi pristup poslovanju (organizaciji) koji koristi manje svega (resursa, investicija, troškova), da pruži više (kvaliteta, profita, zadovoljstva kupaca) [2]. LEAN je poslovna strategija bazirana na zadovoljenju kupaca isporukom kvalitetnih proizvoda i usluga koji su baš ono što kupac želi, kad ih želi, u željenoj količini, po pravoj ceni, koristeći minimum materijala, opreme, prostora, rada i vremena. LEAN je kontinuirani, evolutivni proces promene i prilagođavanja. Glavni princip LEAN-a je dugoročno, obnovljivo poslovanje, gde se stalno izgrađuju i unapređuju odnosi sa partnerima, kupcima i klijentima uključujući tu i zaposlene, menadžere, vlasnike, snabdevače, distributere kao i širu društvenu zajednicu i okruženje.

2.1. Istorija LEAN-a

Lean je reč koja potiče iz engleskog jezika i kod nas se terminološki koristi u području organizacije i menadžmenta. Ova reč u prevodu znači: mršav, tanak, vitak. Pojam Leanness bi se mogao prevesti kao „vitkost“, odnosno procesni tok na nivou neophodnog minimuma svih elemenata ili tok koji u dobrom zdravlju ostvaruje postavljenu funkciju cilja [1]. Pojam Lean je definisan od strane dva profesora sa Instituta tehnologije u Masačusetsu – James P. Womack i Daniel T. Jones u knjizi pod nazivom „The Machine That Changed the World“.

2.2. Razlike između tradicionalnih i LEAN preduzeća

Lean sistem je za razliku od tradicionalnog načina upravljanja mnogo dinamičniji i usmeren ka shvatanju da se za greške uvek traže rešenja, a ne krivci. Zaposleni predstavljaju kapital jednog preduzeća i motivišu se kako bi bili u mogućnosti da razviju svoju inicijativu.

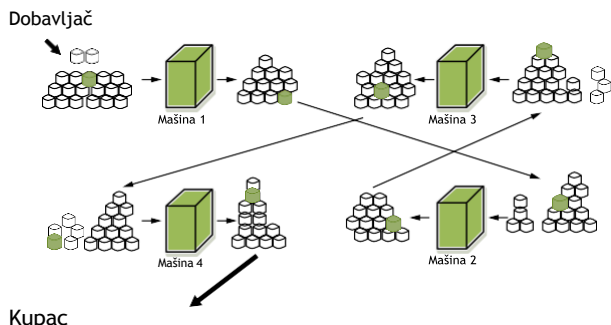


Slika 1. LEAN proizvodnja

Lean ima veliki akcenat na timski rad, pored toga najznačajnijih karakteristika u odnosu na tradicionalni sistem jeste ta što se kvalitet nastoji obezbediti još na samom početku proizvodnje, odnosno tokom dizajna proizvoda i usluga i to isključivo prema potrebama i

željama kupaca. Dok su tradicionalni sistemi više usmereni prema proizvodima, Lean koncept u fokusu ima kupce, te celokupan način poslovanja usmerava prema njihovim zahtevima [2].

- Prostorna struktura, radne jedinice i tok materijala
- 5S - Uređenje radnog prostora
- Vizuelni menadžment



Slika 2. Tradicionalna proizvodnja

3. PRINCIPI LEAN-a

Osnovna svrha uvođenja Lean koncepta proizvodnje je smanjenje nepotrebnih rasipanja u apsolutno svim sferama proizvodnje sa ciljem ispunjenja zahteva korisnika. Postoji i stav da potrošači nisu dužni da plaćaju nepotrebne troškove proizvodnje (nepotrebnih aktivnosti radnika, škarta materijala, nepotrebnih zaliha). Proizvodna preduzeća treba stalno da teže ka perfekciji koja zahteva radikalno smanjenje troškova i poboljšanje poslovnih aktivnosti. Pet osnovnih principa Lean-a su:

- definisanje vrednosti (Define Value),
- tok (lanac) vrednosti (Value stream mapping),
- ujednačenost i kontinuitet toka proizvodnje (Create Flow),
- povlačenje proizvodnje (Establish Pull) i
- težnja za savršenstvom (Pursuit Perfection) [3].

4. ELIMINACIJA NEPOTREBNIH TROŠKOVA

Negativne pojave u poslovanju moguće je klasifikovati na sledeći način:

- MUDA - gubitak, nepotrebni trošak
- MURA - neuravnoteženost, neujednačenost
- MURI - preopterećenje, bezrazložnost [4].



Slika 3. Tri vrste gubitaka

5. PRIMENA LEAN ALATA U KOMPANIJI

Svi alati Lean koncepta se, u vidu sa željom konstantnog unapređenja, uvode postepeno, pri čemu je neophodno u početku uvažiti predloge čija primena ne iziskuje mnogo

sistema, što za posledicu ima postojanje neadekvatnih tokova materijala.

Neophodno je napomenuti da se proizvodni proces odvija u dve prostorije zbog čega je veoma loše iskorišćena prostorna struktura. Ovakav model razmeštaja radnih mesta dovodi do povećanja vremena proizvodnje zbog konstantnog transporta proizvoda iz jedne u drugu prostoriju i može dovesti do zastoja u procesu proizvodnje.

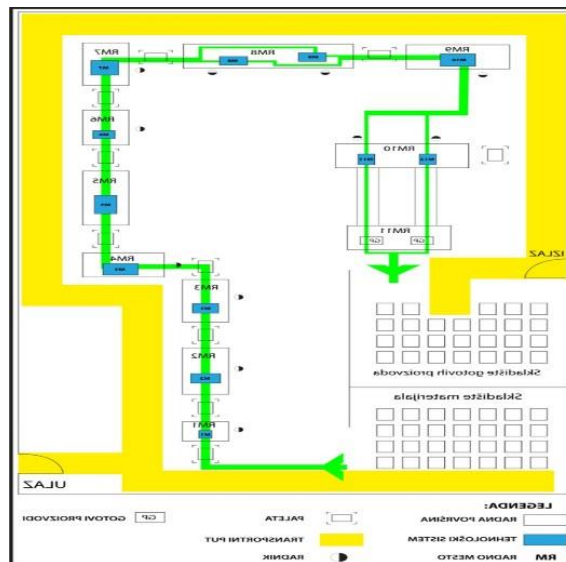
5.1. Prostorna struktura, radne jedinice i tok materijala u kompaniji

Prostorna struktura, radne jedinice, kao i tok materijala moraju biti usklađeni. Što znači da je potrebno napraviti takav raspored radnih jedinica u preduzeću, koji će pratiti tok materijala u procesu proizvodnje i na taj način doći do maksimalne produktivnosti sistema u pogledu vremena.

Jedan od problema u kompaniji u kojoj se vrši implementacija je upravo loš raspored tehnoloških napora i novčanih sredstava. Neki od alata sa prethodno pomenutim karakteristikama su:

5.2. Analiza raporeda radnih jedinica

Analizom problema loše organizacije rasporeda jedinica se vidi da bi unapređenje prostorne strukture za kompaniju i te kako bilo isplativo i da je više nego neophodno. Nova prostorna struktura je tako ispojektovana da tok materijala znatno utiče na smanjenje dužine transportnih puteva, a time i na vreme potrebno za izradu proizvoda, što bi sve zajedno doprinelo smanjenju troškova proizvodnje, kao i poboljšanju efikasnosti, što Lean filozofija i ima za cilj. Nova prostorna struktura se vidi na slici broj 4.



Slika 4. Prostorna struktura i tok materijala

5.3. Tehnika 5S-uređenje radnog prostora

Prilikom transformacije proizvodnje shodno Lean načelima jednim od najznačajnijih segmenata je uvođenje tehnike 5S, koja je dobila ime po pet japanskih reči koje počinju na slovo S. Iako se najčešće prevodi kao „čišćenje”, predstavlja mnogo više od toga.

U pitanju je filozofija koja se temelji na takvom načinu organizacije koja ima za cilj poboljšanje rasta, efektivnost i redukciju kompleksnih procesa. Prema stavovima

japanskih stručnjaka poštovanje ovog koncepta znači kontinuirano poboljšanje. 5S se zasniva na pet osnovnih principa:

- **Sort (sortirati)**
- **Set in Order (urediti)**
- **Shine (očistiti)**
- **Standardize (standardizovati)**
- **Sustain (održati) S1 - Sortiranje**

Prvi korak-sortiranje predstavlja proces grupisanja materijala, pribora, opreme i alata prema njihovoj svrsi, stepenu upotrebe na mesečnom nivou i eliminisanja nepotrebnih jedinica na radnom mestu koje nisu potrebne za dalje proizvodne operacije.

U ovoj fazi se postiže oslobađanje neophodnog prostora i eliminisanje stvari kao što su: škart, nepotrební alat, višak materijala i olakšava se kako protok materijala, tako i ljudi. Cilj ove faze jeste da se odvoji bitno od nebitnog i da na radnom mestu ostane samo ono što je potrebno.

Koraci faze sortiranja su sledeći:

1. Kako bi primena 5S alata počela neophodno je okupiti sve zaposlene u kompaniji da budu deo 5S tima.
2. Pre nego što se sortiranje započne potrebno je uslikati trenutno stanje i postaviti slike na tablu koja je postavljena na vidno mesto. Ovi potezom dobija se vizuelno stanje prostora pre nego što je sortiranje počelo.
3. Određuje se šta je potrebno, a šta se uklanja iz radionice.
4. Dizajniranje crvenog taga i označavanje nepotrebnih stvari istim. Na slici broj 5 može se videti primer crvenog taga iz kompanije.
5. Poslednji korak je formiranje Red tag zone. Slika broj 6 prikazuje Red tag zonu u kompaniji.

5S RED TAG

DATUM: _____

INICIJATOR: _____

ZONA: _____ SERIJSKI BROJ: _____

KRATAK OPIS: _____

DATUM: _____

INICIJATOR: _____

ZONA: _____ SERIJSKI BROJ: _____

KRATAK OPIS: _____

PREDLOG REŠENJA: _____

Slika 5. 5S red tag



Slika 6. Red tag zona u kompaniji

S2 - Uređivanje prostora

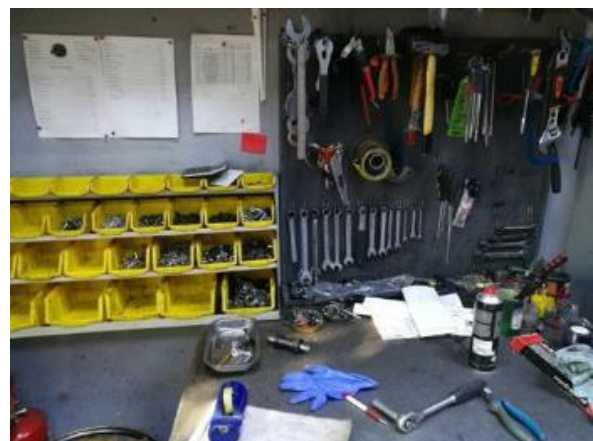
U fazi uređivanja radnog prostora prebacuju se predmeti od veće važnosti na taj način da budu na dohvata ruke. Uređenje je moguće izvršiti nakon prethodno uspešno urađene faze sortiranja u kojoj su uklonjene nepotrebne jedinice iz radnog prostora. Zatim je potrebno je kreirati efikasne i efektivne metode skladištenja kako bi radne jedinice bile lake za nalaženje i korišćenje. Na sledećoj slici može se videti primer pre i posle uređenja prostora u kompaniji. Nakon uređenja prostora predmeti za čišćenje su postavljeni na vidljivo mesto i označeni žutom trakom, kako bi svi zaposleni znali gde je njihovo mesto.



Slika 7. Uređenje prostora u kompaniji

S3 - Čišćenje

Treća faza-čišćenje je neophodna, jer je sam rad uvek lepši i prijatniji kada se obavlja u čistoj radnoj sredini i sa čistim alatima. Na slici broj 8 se vidi primer alatnice pre treće faze, a na slici broj 9 se vidi primer očišćene alatnice u kompaniji nakon završene faze čišćenja.



Slika 8. Alatnica pre treće faze



Slika 9. Alatnica nakon treće faze

S4 – Standardizacija

Standardizacija se uvodi da bi prethodni koraci postali pravilo i rutina. Potrebno je da zaposleni i nadređeni dogovorom definišu procedure, na osnovu kojih će se 5S aktivnosti sprovoditi. Procedure se uvode u celokupnu komaniju i povremeno se proveravaju. Kada je radno mesto standardizovano ljudi u narednim smenama mogu da se snalaze u radnom prostoru bez ičije pomoći. Na sledećoj slici vidi se primer standardizacije u kompaniji.



Slika 10 . Standardizacija prekidača

S5 - Održavanje

Najvažniji i najteži korak jeste poslednji korak-održavanje 5S metode u proizvodnom sistemu i konstantno unapređenje postojećeg stanja. Da bi održavanje bilo uspešno, potrebno je pružiti podršku zaposlenima kako bi što efikasnije obavljali korake 5S metode. Za sigurnu uspešnost ovog koraka neophodno je obezbediti obuku zaposlenima i sva ostala potrebna sredstva. Na slici broj 11 može se videti kako u kompaniji u kojoj je sprovedena implementacija zaposleni održavaju i ocenjuju radni prostor prema određenim kriterijumima.

5S AUDIT			GEMBA:		BODOVI				
5S	RB	Kriterijum	DATUM:						
			0	1	2	3	4		
SORTIRAJ	1	Radno mesto se održava prema propisanoj dokumentaciji.							
	2	Potreban materijal je vraćen na propisano mesto (alati, repro materijal, sredstva za čišćenje).							
	3	Dokumentacija je ažurirana i važeća.							
	4	Oprema koju treba popraviti je vizuelno označena.							
	5	Ne postoje nepotrebni predmeti na radnom mestu.							

Slika 11. 5S audit

6. ZAKLJUČAK

Pored mnogobrojnih prednosti koje pruža implementacija Lean koncepta, preduzeća se u uslovima savremenog poslovanja susreću sa određenim nedostacima i ograničenjima. Pre svega, to se odnosi na činjenicu da je veoma teško promeniti do tada ustaljen način razmišljanja zaposlenih, odnosno prelaz sa kratkoročnih na dugoročne rezultate koje Lean propagira.

Budući da su prednosti i karakteristike Lean koncepta daleko veće u odnosu na njegove loše strane, teži se ka konstantnom poboljšanju. Preduzeća mogu pomoću uspostavljanja dobrih strateških odluka, metoda za implementaciju, kao i konstantnih praćenja postignutih efekata da dovedu do postizanja i usmeravaju projektovanih ciljeva na uspešan način.

Upotreba već dobro razrađenih principa, kao alata i tehnika kojima Lean raspolaže, u velikoj meri, pruža mogućnost preduzeću da poštujući određene procedure dostigne zavidan nivo u proizvodnom procesu, odnosno da kroz efikasnost, efektivnost i fleksibilnost ostvari značajnu konkurentsku prednost na tržištu.

7. LITERATURA

- [1] Zelenović, D. (2010.), „Inteligentno privređivanje – osnovna tehnologija ozbiljnog društva“
- [2] Žvorc, M. (2013), „Lean menadžment u neproizvodnoj organizaciji“
- [3] <https://www.yumpu.com/xx/document/view/35510970/materijal-za-polaganje-ispita-visoka-poslovna-skola-strukovnih-/12>
- [4] Ćosić, I., Radaković, N. (2012.) „Osnove proizvodnih i uslužnih tehnologija“

Kratka biografija:



Martina Sivić rođena je u Subotici 1997. god. Diplomski rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment odbranila je 2021.godine, master akademske studije iz oblasti Industrijsko inženjerstvo i inženjerski menadžment upisala je iste godine.
kontakt: martina.sivic@gmail.com