

IMPLEMENTACIJA LEAN SIX SIGMA KONCEPTA U PROIZVODNE I USLUŽNE ORGANIZACIJE

Prof.dr Vojislav Stoiljković, Predrag Stoiljković, Bratislav Stoiljković, CIM College d.o.o.

UDC:001.8;162

Rezime: Koreni Lean i Six Sigma dopiru unazad preko 40 godina. Lean, kao biznis filozofija razvijena je u Japanu u Toyota Motor Manufacturing od 1946 – 1968. Lean omogućava pojednostavljenje i ubrzanje procesa uz smanjenje ili eliminisanje rasipanja. Six Sigma sa druge strane smanjuje varijaciju u procesu i smanjuje ili potpuno eliminiše defekte iz procesa.

U ovom radu se izlaže metodologija implementacije Lean Six Sigma koncept u proizvodne i uslužne organizacije. Daje se poseban osvrt na proces implementacije Lean Six Sigma. Pored toga, u radu je da osvrt i na mapiranje toka vrednosti kroz procesa, kao i na 6s. [9]

1. UVOD

Six Sigma je sistem koji kombinuje alate za kontinualno poboljšanje koji su pri ruci radi fokusa na procese, njihovu analizu i poređenje, i objektivno dodeljivanje resursa onim procesima koji zahtevaju najveću pažnju. Zajednička karika između različitih procesa u organizaciji je defekt. Svaki proces ih ima i oni uzrokuju doradu, škart, dodatni rad čoveka i povećani trošak. Fokusiranje na ove defekte i koncentrisanje naših napora u njihovom smanjenju, smanjiće se radna norma kao i trošak procesa. Six sigma sistem meri defekte u procesu i normalizuje ih tako da može da se napravi poređenje između procesa. Jednom kada se napravi poređenje između procesa, može da se naprave objektivne odluke za to gde rasporediti resurse za bolje performanse.

Six Sigma nije nešto novo. Koncept postoji duže od jedne dekade. Six Sigma koncept je razvijen kod Motorole sredinom 1980. za analizu njihovih procesa izrade i eliminaciju defekata. To je usvojeno od TI - Texas Instruments 1991. godine I data je univerzalna primena kroz organizaciju, posmatranjem ne samo procesa izrade, već svih procesa unutar organizacije. To je iskorišćeno u proizvodnji proizvoda, razvoju proizvoda, softvera, kao i biznis procesa. General Electric je u periodu od 1995. do 2000. Godine pokazao kako mogu da se ostvare kvantni skokovi i ogromne uštede primenom Six Sigma koncepta [1], [2], [3], [4], [5].

Lean, kao biznis filozofija razvijena je u Japanu u Toyota Motor Manufacturing od 1946 – 1968. Njen najviši planirani rezultat je kontinualno smanjenje *vremena procesa od prijema porudžbine od isporuke proizvoda ili usluge*. Načini za smanjenje vremena procesa od prijema porudžbine do isporuke proizvoda ili usluge je u maksimiranju brzine *proizvoda*

eliminisanjem rasipanja ili aktivnosti koje ne dodaju vrednost kroz efektivnu primenu specijalizovanih alata i konceptata.

Kao tehnička strategija Lean dopunjuje snagu Six Sigma. Lean iskorišćava jedinstven skup alata za usmeravanje procesa i eliminisanje nepotrebnih koraka koji troše vreme. To dovodi do povećanja performanse i ispunjenja potrebe kupaca kroz smanjenje kompleksnosti, poboljšanje toka procesa i uklanjanje nepotrebnih poslova koji ne dodaju vrednost, odnosno kroz uklanjanje RASIPANJA.

Pošto rasipanje i neefikasnost može da dovede do varijabilnosti bilo kog procesa, koncept rasipanja u Lean terminologiji i varijacije u Six Sigma govornom jeziku su jednako primenljivi u proizvodne i uslužne sisteme. Uspešan Lean Six Sigma projekt isporučuje usmerene procese i tako pomaže da se identifikuje i eliminiše zahtevani rad koji ima malu vrednost u ispunjavanju karakteristika kritičnih za kvalitet ili elemenata koji su kritični za kupca.

Dva ključna alata koja omogućavaju dobar rad u proizvodnim i uslužnim kompanijama su **mapiranje toka vrednosti**, koji vizuelizuje tok procesa, dokumenata, informacija i ključnih podataka i **6s** – alat za pojednostavljenje i čišćenje procesa. Drugi alati, takvi kao mapiranje procesa, vizuelni menadžment procesom, smanjenje vremena podšavanja / zamene vremena se takođe dobro dopunjuju sa alatima za Six Sigma napore. Postoji mnogo primera uspešnih kompanija u svetu koji pokazuju primenu Lean tehnika zajedno sa Six Sigma tehnikama.

U ovom radu se daje prikaz implementacije Lena Six Sigma koncepta u proizvodne i uslužne organizacije i identifikuju se osnovnih alati koji su neophodni za primenu tih konceptata.

2. MAPIRANJE TOKA VREDNOSTI

Mapiranje toka vrednosti (VSM) je metod mapiranja procesa korišćen da dokumentuje tekuća i buduća stanja informacija i tokova materijala u toku vrednosti od kupca do isporučioaca. Tok vrednosti je skup specifičnih akcija (dodata vrednost i ne dodata vrednost) zahtevanih da nosi specifični proizvod preko tri kritična menadžerska zadatka za svaki biznis: rešavanje problema, informacioni menadžment i fizička transformacija. Mapiranje toka vrednosti (VSM) se koristi kao komunikacioni alat, alat za planiranje biznisa i menadžerski alat [7], [8].

Preko mapiranja toka vrednosti ispituje se biznis proces od početka do kraja. Svaki korak u procesu se uključuje u crtež koji deluje kao vizuelna predstavljanje tokova materijala i informacija. Drugim rečima, kreira se end-to-end karta sistema; to se zove karta tekućeg stanja. Karta budućeg stanja pokazuje kako stvari treba da rade da se dobije najbolja konkurentska prednost. Prilike za poboljšanje u svakom koraku koje mogu da imaju značajan uticaj na ukupan proizvodni sistem se ističu na karti budućeg stanja i zatim se implementiraju, stvarajući prostiji proizvodni proces.

Ključ za mapiranje toka vrednosti je da se vidi velika slika kao suma delova. Radije nego optimiranje jednog dela jednog koraka ili „utvrđivanje nečega što je prekinuto“, vi vidite kako se taj korak uklapa u ukupan proizvodni proces i kako će njegova promena uticati na ukupan proces. To obezbeđuje priliku da predstavite sebi kako će različite vrste promena, ili kombinacija promena na više mesta u procesu uticati na ceo sistem. Promena, ili skup promena, koje će rezultirati u efikasniju ukupnu proizvodnju može tada da bude izabrana.

Tekući proizvodni sistem se crta prvo izvođenjem šetnje kroz ceo sistem od početka do kraja. Tokom šetnje sakupljaju se informacije iz pogona i analiziraju se tekući proizvodni sistem. Zatim se crta karta osnovnog pogleda sa procesom i tokovima materijala predstavljenim različitim simbolima na karti. Skup postojećih simbola može da bude korišćen ili da se kreira novi skup, ali metoda mapiranja mora uvek da se drži konzistentna unutar kompanije tako da steke što bolje razumevanje i svesnost osoblja. Pošto se razume osnovni proizvodni proces, više detalja se

dodaje na kartu u svakom koraku procese stvarajući razumljivu sli tekućeg sistema.

Ideje za buduće stanje će verovatno nastati tokom sakupljanja informacija u prvom koraku. Možete da imate list na kome zapisujete te ideje i prebacite ih na kartu budućeg stanja posle završetka karte tekućeg stanja, ili crtate kartu budućeg stanja pored karte tekućeg stanja. Ključ za kreiranje više Lean budućeg stanja je identifikovanje oblasti suvišne proizvodnje i korene uzroka rasipanja u tekućem proizvodnom sistemu. Ideja za stvaranje Lean toka vrednosti je da se kreira samo ono što je potrebno kada je potrebno.

Pri implementaciji priprema se plan rada zasnovano na karti budućeg stanja toka vrednosti koji opisuje specifične načine kojima će biti ostvarena karta budućeg stanja. Mapiranje toka vrednosti je alat da identifikuje oblasti koje treba poboljšati u toku vrednosti. Samo po sebi, mapiranje toka vrednosti neće proizvesti željenu promenu; implementacija je ključ za postizanje rezultata. Implementacija je obično najbolje urađena u etapama pošto se utiče na ceo sistem. Jedan od načina realizacije ovoga je da se podeli karta budućeg stanja u segmente ili petlje, i da se implementiraju promene unutar jedne petlje u podesno vreme. Plan rada treba takođe da uključi merljive planirane rezultate i tačke provere. Jednom kada se implementira plan rada formira se novo, efikasnije tekuće stanje. Da održite da se kontinualno poboljšanje dešava u vašem biznisu, jednom kada buduće stanje postane novo tekuće stanje, treba da se nacrtava nova karta budućeg stanja i ciklus da se nastavi. Godišnje preispitivanje toka vrednosti je dobar način da se održi pomeranje stvari..

3. 6S

6S je modeliran posle dizajniranja 5S procesa poboljšanja sistema za smanjenje rasipanja i optimizaciju produktivnosti kroz održavanje urednog radnog mesta i korišćenja vizuelnih podsetnica za postizanje konzistentnijih operativnih rezultata. To se izvodi iz verovanja da su, u svakodnevnom radu kompanije, bitne rutine koje održava organizacija i raspored linija za miran i efikasan tok aktivnosti. Implementacija ove metode „čisti“ i organizuje radno mesto u njegovoj postojećoj konfiguraciji. To je tipično početna tačka za transformaciju pogona. **5S** stubovi, **Seiri** – **Sort** – **Sortirati**, **Seiton** – **Set in**

Order – **Urediti**, Seiso – Shine – **Očistiti**, Seiketsu – Standardize – **Standarizovati** i Shitsuke – Sustain – **Održati** obezbeđuju metodologiju za organizovanje, čišćenje, razvijanje i održavanje produktivne radne okoline. 6S koristi ovih pet stubova plus dodaje stub za **Bezbednost**. 6S ohrabruje radnike da poboljšaju fizičku okolinu svog radnog mesta i uči iz da smanje rasipanje, neplanirane prekide i zalihu u procesu [9], [10], [11].

6S stubova

Sort – Sortirati. Prvi stub se fokusira na eliminisanje nepotrebnih jedinica na radnom mestu koje nisu potrebne za tekuće proizvodne operacije. Efektivna vizuelna metoda za identifikovanje tih nepotrebnih jedinica zove se „**stavljanje crvene etikete**“, koja uključuje ocenjivanje da li je potrebna svaka jedinica u radnoj oblasti i podesno postupanje sa njom. Organizacije često nalaze da im sortiranje omogućava da poprave dragocen prostor u podu i da eliminišu takve stvari kao polomljene alate, komadiće - škart i višak sirovog materijala.

Set in Order – Urediti. Ovaj stub se fokusira na kreiranje efikasnih i efektivnih metoda uskladištenja radi uređenja jedinica tako da su one lake za korišćenje i da ih obeleži tako da su lake da se nađu i stave daleko. Urediti može samo da bude implementirano pošto je prvi stub, sortirati, uklonio nepotrebne jedinice iz radne oblasti. Strategije za efektivno uređenje uključuje lepljenje nalepnica i plakata na određena podesne lokacije za uskladištenje i metode, obeležavanje radnih oblasti i lokacija i postavljanje modularnih polica i ormara.

Shine – Očistiti. Čim se ukloni nered koji je začepljivao radne oblasti i organizuju se preostale jedinice, sledeći korak je temeljno čišćenje radne oblasti. Nastavljanje svakodnevnog čišćenja je potrebno da se održi ovo poboljšanje. Rad u čistoj sredini omogućava radnicima da primete neispravnosti u opremi takve kao curenje, vibracije, kvarove i pogrešna podešavanja koja mogu da vode ka gubitku proizvodnje. Organizacije često uspostavljaju za čišćenje ciljeve, zadatke, metod i alate pre započinjanja stuba **očistiti**.

Safety – Bezbednost. Ovaj stub se fokusira na eliminisanje hazarda i kreiranje bezbedne sredine za rad. Čim je organizovano i očišćeno radno mesto potencijalne opasnosti postaju lakše da se prepoznaju. Odvojeno „**bezbedno čišćenje**“ treba

da se izvrši da identifikuje, obeleži i postupa sa hazardima; ipak, mere za bezbednost mogu takođe da budu implementirane povezano sa strategijama u drugih pet stubova (na primer, žuto – bezbedno – stavljenе etikete mogu da se urade u isto vreme sa postavljanjem crvenih etiketa.

Standardize – Standarizovati. Ovaj stub se koristi da održi prva tri stuba, kreirajući konzistentan prilaz sa kojim se izvršavaju zadaci i procedure. Prvi koraci su da se odrede odgovorni za posao 6S (sortirati, urediti, očistiti) i da se integrišu obaveze za 6S u redovne radne obaveze. Neki od alata korišćeni za izvršenje ovoga su: karte ciklusa posla, vizuelne podsetnice (npr. znaci, plakati, semafori sa displejima) i ček liste. Drugi deo Standardizacije je prevencija – sprečavanje akumuliranja nepotrebnih jedinica, procedure za sprečavanje prekida i sprečavanje da oprema i materijali postanu prljavi.

Sustain – Održati. Ovaj stub čini naviku podesnog održavanja tačnih procedura i često je najteži stub za implementaciju i postizanje pošto promena ukorenjenih ponašanja može da bude teška. Održati se fokusira na definisanje novog statusa kvo i standarda radnog mesta organizacije. Bez stuba **održati** dostignuća drugih stubova neće dugo ostati. Alati za održavanje 6S uključuju znake i postere, biltene, džepna uputstva, liste za proveru tima i menadžmenta, preispitivanje performanse i obilasci odeljenja.

Kada se 6 stubova implementira i organizacione i bezbednosne procedure održavaju, radno mesto postaje bezbednije i efikasnije mesto za rad što vodi ka povećanoj produktivnosti i poverenja radnika. Iako druge Lean metode mogu da budu korišćene bez korišćenja 6S, 6S metod kreira dinamično radno mesto i dobru osnovu koja može često više puta da poveća rezultate od drugih Lean procesa.

4. Implementacija Lena Six Sigma Six Sigma...

- naglašava potrebu da se prepoznaju prilike i eliminišu defekti definisani od strane kupaca
- prepoznaje da varijacija sprečava sposobnost organizacije da pouzdano isporučuje usluge visokog kvaliteta
- zahteva donošenje odluka vođenih podacima i uključivanje niza razumljivih

alata kvaliteta u snažni okvir za efektivno rešavanje problema

- obezbeđuje visok nivo kulture kao temelj za ostvarivanje održivih rezultata
- kada se implementira korektno obezbeđuje značajna povećanja profita.

Lean...

- se fokusira na maksimiziranje brzine procesa
- obezbeđuje alate za analizu toka procesa i vremena kašnjenja u svakoj aktivnosti procesa
- se koncentriše na izdvajanje rada «**koji dodaje vrednost**» od rada „koji ne dodaje vrednost“ alatima koji eliminišu korene uzroka aktivnosti koje ne dodaju vrednost i tako eliminišu i njihove troškove
- obezbeđuje način za kvantifikovanje i eliminaciju troškova kompleksnosti procesa

Dve metodologije sienergetski utiču jedna na drugu i pojačavaju jedna drugu, tako da je povraćaj na ulaganje (*ROI*) mnogo brži ako se *Lean* i *Six Sigma* implementiraju zajedno.

Lean Six Sigma za usluge znači **brzo** dobijanje kvalitetnih rezultata. Biti «**Six Sigma sposoban**» znači imati proces koji proizvodi samo 3,4 defekta na milion prilika za defekt.

Izbor pilot projekta

Nijedna organizacija nema dovoljno resursa da bi pravila greške, odnosno da poboljšava proces koji nije značajan umesto da to radi sa značajnim procesom. Zato je prvi korak, pre implementacije Lean Six Sigma koncepta, izbor procesa za poboljšanje.

Pošto organizacija nastoji da identifikuje značajne procese koji zadovoljavaju zahteve misije, na početku mora da postigne konsenzus u tome šta je misija organizacije! Drugim rečima, organizacija mora da odgovori na pitanje: «**Šta treba da uradi organizacija da opravda razlog svog postojanja?**» U misiju su najčešće uključena tri elementa, što se obično označava kao «misiona trijada»: **šta radi** (proizvodi, usluge, funkcije), **za koga** to radi (kupci, krajnji korisnici) i **kako** to

radio (proces). Postoji nekoliko pristupa koji mogu da pomognu pri određivanju misije. Najbolji način je da top menadžment održi *Brainstorming* sesiju i da odredi misiju organizacije.

Pošto je odredio misiju menadžment treba da odredi svoje kupce i da im dodeli prioritete. Informacije o sadašnjim i potencijalnim kupcima i njihovim zahtevima pomažu da se fokusiraju aspekti rada na zadovoljenje upravo njihovih potreba. Identifikacija najvažnijih kupaca, kao i identifikacija njihovih zahteva za kvalitet su usmereni ka značajnim procesima organizacije, zbog čega se takvi zahtevi posmatraju kao prioritetni. Za to se koriste ulazi kupaca kao baza za ono šta treba da se pruži ili proizvede. Ne mora striktno da se vodi računa o manje važnim procesima dok se poboljšavaju značajni; ovog puta treba da se bude sigurnim da je ono što se radi upravo ono što kupac očekuje od organizacije.

Nakon što je top menadžment na sesiji *Brainstorming* došao do liste potencijalnih i stvarnih kupaca ili zahteva za efektivnost misije, treba da odredi njihovu relativnu važnost u odnosu na misiju organizacije. To znači da mora da im odredi prioritete. Jedan od alata koji se koristi je matrica prioriteta. Pošto organizacija najčešće ima limitirane resurse za izvođenje promena, prvo se moraju razmatrati najvažnije oblasti. U ovom slučaju se misli o zahtevima i potrebama najvažnijih kupaca. Kreiranje matrice prioriteta je posebno korisno kada tim treba da ograniči broj dozvoljenih opcija.

Kada su identifikovani kupci i dodeljeni prioriteti zahtevima kupaca ili zahtevima misije, sledeća aktivnost je identifikacija značajnih procesa u organizaciji. Koji procesi u organizaciji direktno utiču ili pomažu zadovoljenju karakteristika kritičnih za kvalitet koji opaža kupac? Koji procesi, ako se poboljšaju, mogu da imaju merljivi efekat na zadovoljstvo kupaca ili efektivnost misije?

Značajni procesi uvek zadovoljavaju zahteve jednog ili više eksternih kupaca ili kriterijume efektivnosti misije. Ako se već ulaže energija, ista treba da se usmeri na nešto značajno. Zato se bira proces koji će dati najbolje efekte na poboljšanju zadovoljstva kupaca.

Uvođenje Lean Six Sigma u ostale značajne procese

Top menadžment je u procesu uvođenja *Lean Six Sigma* odredio značajne procese i dodelio im prioritet. U ovom stadijumu ostaje samo da

imenuje timove i da oni počnu da rade po istoj metodologiji i sa naučenim lekcijama iz realizacije pilot projekta na uvođenju *Lean Six Sigma* procesa. Pošto već postoji znanje kako se realizuju projekti, i pošto je organizacija školovala i nove *Lean Green Belts* i *Lean Black Belts*, ona može da pokrene uređenje većeg broja procesa na *Lean Six Sigma* konceptu. Tako će se smanjiti vreme koje je potrebno da se poboljšaju svi značajni procesi u organizaciji.

Postizanje nivoa Lean Six Sigma cele organizacije

Jedna organizacija može da ima proizvod nivoa kvaliteta 6 . To znači da od milion proizvoda ili usluga isporučenih kupcu samo 3,4 nije usaglašeno. Da bi se to postiglo neophodna je rigorozna kontrola na izlazu koja svaki neusaglašeni proizvod ili uslugu odbija i prosleđuje kupcu samo ono što je usaglašeno. To dovodi do mogućnosti da organizacija ima veliki broj neusaglašenih proizvoda ili usluga koji su zaustavljeni pre isporuke kupcu. Međutim, sve to košta organizaciju i to utoliko više ukoliko je niži sigma nivo kvaliteta. Na 3 nivou kvaliteta, odnosno kada postoji 67.000 neusaglašenih proizvoda ili usluga, proizvodna organizacija gubi **25 – 40% bruto prihoda**, a uslužna čak **60 – 90% od bruto prihoda**.

Kada organizacija poboljša sve procese do nivoa 6 tada iz organizacije mogu da izađu samo 3,4 neusaglašena proizvoda ili usluge. Dostizanjem pomenutog nivoa kvaliteta, u kome nema kontrole proizvoda, već se kontrolišu karakteristike kritične za kvalitet u procesu, omogućava organizaciji da ima gubitke **manje od 1% bruto prihoda**. Razlika između 25-40%, odnosno 60-90% gubitaka i 1% gubitaka od ukupnog prihoda predstavlja ogroman novac koji organizacija može da uštedi i upotrebi pametno.

U svetu već postoje Six Sigma organizacije. Jedna od prvih koja je dostigla taj nivo krajem 2000. godine bila je kompanija *General Electric*.

REFERENCE

- [1] George M, *Lean Six Sigma for Service*, McGraw-Hill, New York, 2003.
- [2] V. Stoiljković, i drugi autori, *Integrirani sistem menadžmenta*, CIM College d.o.o., Niš, 2006., 548 strana.
- [3] PROCESS ANALYSIS GUIDE, PR-OPD-33 V1.0, APRIL 26, 2005, TQL Navy

Kontinualno poboljšanje sistema

Poznata je misao «*Niko nije dovoljno dobar da ne bi mogao da bude bolji.*» Sa druge strane poznata je i misao «*Izvršnost je bolje od najboljeg.*» Kada kompanija postigne izvršnost, ili kada dostigne nivo *Lean Six Sigma*, ona treba da nastavi putovanje ka višem nivou izvršnosti, odnosno višem nivou kvaliteta. Viši nivo kvaliteta je 7 , a o njemu uveliko razmišljaju organizacije koje su dostigle 6 nivo kvaliteta.

To je proces bez kraja, proces kontinualnog poboljšanja. Taj proces je garancija da će organizacija opstati bez obzira u kojim uslovima posluje i ko su joj konkurenti. Ona će uvek biti korak ispred konkurenata i imaće sposobnost da savlada sve prepreke sa manje posledica od drugih organizacija koje imaju manji nivo sposobnosti procesa

5. ZAKLJUČAK

Finansijska kriza koja je zahvatila svet primorace mnoge kompanije da se fokusiraju na rasipanje i varijaciju koja postoji u njihovim procesima. To će im omogućiti da značajno smanje svoje troškove, da snize cene svojih proizvoda i usluga, a da istovremeno povećaju kvalitet. Pri tome je veoma važno da se ne „izmišlja topla voda“ već da se prigrle koncepti koji daju rezultate i za koje postoji definisana metodologija, odnosno definisan proces implementacije. *Lean Six Sigma* koncept ispunjava sve te zahetve. Ovaj koncept se dokazao u mnogim oblastima od industrije, preko zdravstva do obrazovanja. Primena tog koncepta nije laka, zahteva investicije u obrazovanje i obuku zaposelnih, ali sigurno isporučuje višestruko korisne rezultate. To je, čini se, jedini pristup i za kompanije i državne institucije u Srbiji ukoliko žele da se kriza prebrodi što brže i sa manje bola.

[4] A. Kostorizov, V. Stoiljković, *APPLICABLE METHODS TO ANALYZE AND OPTIMIZE SYSTEM PROCESSES*, Moscow: "Armament. Policy. Conversion", 2007 - 328 p.

[5] V.R. Stoiljković, D. Funda, *Improvement of economics by implementing Process based Information Support*, 8. Hrvatska konferencija o kvaliteti, Brijuni, 14-16. svibanj2007.

[6] FIT - Fostering self-adaptive e-government service improvement using semantic technologies,

Information Society Technologies (IST), Broj projekta 27090, FP6 okvir, Finansiran od Evropske komisije od 01.06.2006. do 21.12.2008. godine, Rukovodilac potprojekta prof.dr Vojislav Stoiljković, deo koji realizuje CIM College d.o.o.

[7] Rother, Mike and John Shook. Learning to See: Value-Stream Mapping to Create Value and Eliminate Muda. Brookline, MA: Lean Enterprise Institute, Inc., 2003.

[8] Tapping, Don, Tom Luyster, and Tom Shuker. Value Stream Management: Eight Steps to Planning, Mapping, and Sustaining Lean Improvements. New York, NY: Productivity Press, 2002.

[9] Productivity Press Development Team. 5S for Operators: 5 Pillars of the Visual Workplace (Portland, Oregon: Productivity Press, 1996)..