



PRIMENA VSM METODOLOGIJE U PROCESU REKLAMACIJE PROIZVODA

APPLICATION OF VSM METHODOLOGY IN THE PRODUCT COMPLAINT PROCESS

Branislav Tejić, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

Oblast – PROIZVODNE STRATEGIJE

Kratak sadržaj – *Ovaj rad demonstrira primenu elemenata Lean filozofije na snimanje i analizu gubitaka u procesu reklamacije proizvoda i otklanjanja kvara, primenom VSM metodologije. Data je mapa tok vrednosti za trenutno i željeno stanje u procesu prijema reklamacija.*

Ključne reči: *Proizvodni sistemi, modelovanje, Lean*

Abstract – *This paper demonstrates the application of elements of the Lean philosophy to the recording and analysis of wastes in the process of product complaints and defect elimination, using the VSM methodology. A value stream map is given for the current and desired state in the process of receiving complaints.*

Keywords: *Production systems, modeling, Lean*

1. UVOD

Optimizacija proizvodnih sistema i vršenje ispitivanja u njima može biti izuzetno skupo, komplikovano i dugotrajno, pogotovo kada ispitivanja zahtevaju pomeranja više tonskih mašina ili razmeštanje delova sistema. Ovo ne samo da dovodi do potrebe za zaustavljanja rada sistema već i predstavlja ogroman rizik u slučaju da ispitivanje ne donese nikakve prednosti već samo gubitke. Iz tog razloga je daleko isplativije vršiti ispitivanja na modelima kad god je to moguće.

Model je pojednostavljeni prikaz realnoga sistema napravljen kako da bi poslužio boljem razumevanju i/ili daljnjem proučavanju tog sistema i eksperimentisanja sa njim, a modelovanje predstavlja proces izrade modela koji mogu biti na osnovu strukture fizički ili simbolički [1]. Dobro izrađeni modeli mogu doprineti značajnim otkrićima za optimizaciju sistema na osnovu kojih su izgrađeni.

Proizvodni sistemi predstavljaju skup tehnoloških sistema i informacionih i energetskih struktura uređen na način koji obezbeđuje izvođenje procesa rada - skupa informacija u tokovima sistema [2]. U savremenom svetu sa sve većim brojem uslužnih i digitalnih sistema, proizvodni sistemi i dalje imaju veliki značaj kako na doprinos razvoja društva tako i na stabilnost društva.

Lean prilaz/proizvodnja/menadžment ili popularnije nazvan samo Lean predstavlja najbolju proizvodnu

NAPOMENA:

Ovaj rad proistekao je iz master rada čiji mentor je bio dr Nemanja Sremčev, vanr. prof.

strategiju/filozofiju današnjice. Lean menadžment je vrhunac višedecenijskog kontinuiranog usavršavanja u oblasti industrijskog inženjerstva i menadžmenta [3].

2. LEAN ISTORIJA I OSNOVE

Nastanak Lean filozofije najviše je vezan za razvoj Toyota-inog proizvodnog sistema odnosno Just in Time (JIT) sistema sa kraja 1940-ih godina, međutim prema nekim istorijskim izvorima pojedini elementi Lean filozofije datiraju mnogo ranije, elementi kao upotreba formalnih instrukcija za posao 50 godine pre Hrista, montažne linije sa zamenljivim delovima iz AD 1440 u Arsenalu Venecije, i upotreba raspodele rada i radnika od strane kineskog cara Jao još 2300 godine pre Hrista [4].

Iako je veliki broj ljudi doprineo razvoju Lean-a do onoga što je danas jedan čovek se izdvaja, to je Taiichi Ohno. Ohno je čovek koji je odgovoran za veliki napredak koji je Toyota napravila nakon II svetskog rata, on je takođe i postavio osnove Lean filozofije. Kako se Lean filozofija fokusira na stvaranje vrednosti i eliminisanje gubitaka Ohno je identifikovao tri tipa gubitaka [5]:

1. **MUDA** znači rasipanje, beskorisnost i uzaludnost, što je u suprotnosti sa dodavanjem vrednosti.
2. **MURA** znači neravnomernost, neujednačenost i nedoslednost. MURA je razlog postojanja bilo kog od sedam gubitaka MUDA.
3. **MURI** znači preopterećenost, izvan svoje moći, preteranost. MURI može da bude rezultat mure i u nekim slučajevima bude uzrokovan preteranim uklanjanjem MUDA (otpada) iz procesa.

Svi tipovi gubitaka ne doprinose i otežavaju stvaranje vrednosti, samim tim definisani su i principi putem kojih se bori protiv tipova gubitaka njihovom identifikacijom i eliminacijom [5]:

1. **Vrednost (Value)** - Vrednost prema Lean-u se može definisati samo krajnji kupac. A svrsishodno je samo kada se izražava u smislu određenog proizvoda (dobra ili usluge, a često i jednog i drugog odjednom) koji zadovoljava potrebe kupca po određenoj ceni u određeno vreme.
2. **Tok vrednosti (Value stream)**- Tok vrednosti je skup svih specifičnih radnji potrebnih za provođenje određenog proizvoda
3. **Tok (Flow)** - Jednom kada je vrednost precizno navedena, tok vrednosti za određeni proizvod

koji je u potpunosti mapiran od strane poslovnog preduzeća, i očigledni koraci koji prouzrokuju gubitke eliminisani, vreme je za sledeći korak tok, odnosno kontinuirani tok tako da vrednost teče kroz sve korake procesa bez gubitaka.

4. **Povlačenje proizvodnje (Pull)** – dobra ili usluge treba proizvoditi samo kada za njima postoji potreba odnosno kada kupac zahteva određenu vrednost.
5. **Savršenstvo (Perfection)** - Kako organizacije počinju precizno da navode vrednost, identifikuju ceo tok vrednosti, prave korake za kreiranje vrednosti za određene proizvode neprekidno i puštaju kupce da izvlače vrednost iz preduzeća, počinju ne samo da se smanjuje napor, vreme, prostor, troškovi i greške dok nude proizvod koji je sve bliže onome što kupac zapravo želi, već se kontinualno traže i otkrivaju novi načini kako da se proces stvaranja vrednosti učini još savršenijim.

3. KOMPANIJA XY

Model proizvodnog sistema koji se izražuje pomoću Lean filozofije Kompanija XY osnovana je 1994. godine, kao porodično preduzeće. Sedište kompanije je u Novom Sadu i osim direkcije i prodajnog objekta u samom centru grada. Izgrađen je i veliki prodajni i magacinski prostor na Rumenačkom putu. Ova dva centra predstavljaju središte kompanije i osnov za njihov rast i širenje mreže. Delatnost preduzeća je uvoz, izvoz i prodaja materijala i opreme široke potrošnje. U ponudi se, između ostalog, nalazi:

- Električni alat (alat za spajanje, brusilice, bušilice, glodalice, oštrači, pištolji za vrelu vazduh, polir mašine, rende, testere, usisivači, zavrtači i ostali električni alat);
- Ručni alat (alat za spajanje, brusni materijal, čekići, sekire, cevni alat, dleta, rende, gletarice, mistrije, špahtle, klešta, ključevi, libele, ravnjače, makaze, merni alat, molersko-farbarski alat, noževi i sečiva, odvijači, pinovi, pribor za podmazivanje, pištolji za silikon, sekači za staklo i keramiku, sekači, špicevi, probijači, setovi alata, stege, testere, trake, turpije, zatezači, ekspanteri i ostali ručni alat);
- Baštenski alat (ašovi, lopate, motike, cerade, freze, kosačice, kose, srpovi, lančane testere, pribor za orezivanje, pribor za pumpe i hidropake, pribor za zalivanje, prskalice, pumpe, hidropaci, zaštitne rukavice, sekire, testere, trimeri za travu, trimeri za živicu, usisivači-duvači lišća, vile, grabulje, skupljači lišća i ostali baštenski pribor)
- Pneumatski alat (kompresori, pneumatski alat, pribor za pneumatiku);
- Stacionarne mašine (stubne bušilice, stacionarne glodalice, kombinovane mašine, mašine za pločice i kamen, stacionarni rende, strugovi, kružne stacionarne testere, tračne testere i stacionarni usisivači);
- Garažno-servisna oprema (automehaničarska oprema, hidraulične prese, punjači akumulatora i ostala auto oprema);

- HTZ oprema (zaštitna obuća, odeća, maske, naočare, rukavice i ostala zaštitna oprema);
- Koferi i kutije za alat;
- Vijčana roba (tiple i vijci);
- Pribor za domaćinstvo (električni kuhinjski aparati, kanapi i užad, merdevine za domaćinstvo, noževi, posuđe, pribor za čišćenje, sefovi i ostali pribor za domaćinstvo);
- Oprema za prodavnice i radionice (kolica i korpe za prodavnice, nosači alata, police za magacine i prodavnice, radni stolovi i ostala oprema za prodavnice);
- Oprema za građevinarstvo (gipsani elementi, građevinska oprema i stolarija, keramičke pločice, merdevine i skele, ograde i kapije, sanitarije i ostalo);
- Grejna tela (gasni grejači, grejalice, radijatori i oprema);
- Oprema za zavarivanje (aparati i pribor za zavarivanje, breneri i gorionici);
- Pribor za mašine (pribor za alat za spajanje, brusilice, bušilice, glodalice, mašine za pločice, oštrače, pištolje za vrelu vazduh, rende, testere, usisivače i ostale mašine);
- Viljuškari i kolica i delovi za njih;
- Elektro oprema (prekidači i konektori, produžni kablovi, rasveta i ostala elektro oprema);
- Agregati;
- Perači pod pritiskom i pribor.

Ulaskom u prodajni objekat, zapaža se vizuelni identitet kompanije, koji je izražen kroz postavljanje logoa na važna i vidljiva mesta i uređenje prostora korišćenjem karakterističnih boja. Obilaskom i posmatranjem rada zaposlenih u maloprodajnom objektu prvi utisak je da postoji red, disciplina i standardi ponašanja radnika i kada su u pitanju klijenti i kada je u pitanju odnos prema robu. Svaki prodavac je zadužen za određeni segment, te o proizvodima koji su u tom delu on zna sve detalje, performanse i moguće alternative.

Kada primeti da postoji objektivna mogućnost da se neki artikal proda i time ne ostane ni jedan drugi na polici/u rafu, iste vrste, on dolazi kod šefa objekta i predaje mu „porudžbinu”. Ovaj spisak je neformalnog karaktera i nema obavezujuću formu za njega. Nakon dobijanja spiska sa šiframa, šef procenjuje da li je taj artikal neophodan (na osnovu prethodne prodaje i broja tog artikla u rafu), te ga naručuje iz magacina ili ne.

Može se primetiti da skladište nije u potpunosti uređeno, te da ne postoji „pravo mesto” za stvari, odnosno, robu u kutijama. Ono što je neophodno uraditi u ovom delu skladišta je sistematizacija, čišćenje i pravilno pozicioniranje artikala. Bližim pogledom na red kutija koje se nalaze ispred polica (Slika 1), može se primetiti da kutije sa proizvodima stoje na kolicima koji se koriste u maloprodajnom objektu. Ovim se direktno utiče na zadovoljstvo klijenata, jer se neadekvatnom primenom sredstava koji su namenjeni kupcu, uskraćuje usluga i benefiti koje, u ovom slučaju, kolica mogu pružiti.



Slika 1. Prikaz skladišta

Daljim obilaskom kompanije XY, prelazi se u carinski magacin. Ovo je magacin u kome su skladišteni proizvodi koji su uvezeni iz inostranstva, a koji još nisu ocarinjani. Ovim ogromnim kompleksom upravlja samo jedna osoba koja tačno zna poziciju svakog artikla.

Naravno, ova osoba nije svemoguća računara, već postoji sistematizacija i plan gde se smešta koji tip proizvoda. Pa tako, on tačno zna u kom redu se nalaze burgije, na kojoj polici kosilice za travu, a u kom delu i na kojoj visini proizvodi koji su uvezeni, a neocarinjani više od dve godine. Sistematizacija je postavila uslova da se iste „ture“ uvoza smeštaju zajedno. Dakle, ukoliko su u jednom navratu (kontejneru) stigle bušilice one se smeštaju na predviđeno mesto. Iako za mesec dana stigne drugi deo iste porudžbine, ta količina robe se mora smestiti na drugo, za nju predviđeno, mesto. Na slici se može videti veličina i urednost ovog prostora.



Slika 2. Prikaz skladišta

4. PRIMENJENI ELEMENTI LEAN FILOZOFIJE

Za izradu modela korišćeno je ukupno deset alata, metoda i tehnika Lean filozofije:

Vizuelni menadžment - predstavlja način prenosa informacija gde se putem nekih vizuelnih jednostavnih signala [6], koji omogućavaju razumevanje trenutne situacije očekivanja, performansi, standarda i problema u metodi koja zahteva malo vremena za razumevanje. Vizuelni menadžment primenjen je zajedno sa 5S u označavanju sistema i njegovom organizovanju putem različitih boja, brojeva i linija koje govore učesnicima šta je šta u sistemu.

Kaizen - Kaizen je filozofija koja je označava proces stalnog ili kontinualnog postepenog unapređenja standardnog načina rada [7], koji se primenjuje na nivou celog preduzeća i u kojem učestvuju svi zaposleni, gde se svi u sistemu podstiču da predlažu moguća unapređenja načina rada. Kaizen je primenjen tako što je prikazan problem nepotrebnih pokreta radnika i grešaka u kvalitetu proizvoda koji je rešen tako što su eliminisani nepotrebni pokreti promenom pozicije alata i ugrađivanjem Poka-Yoke uređaja za sprečavanje greške.

VSM – Jedan od osnovnih alata „lean“ filozofije jeste VSM (engl. *value stream mapping*) što bi u slobodnom prevodu sa engleskog jezika značilo „mapiranje toka vrednosti“ odnosno MTV. Termin se odnosi na mapiranje postojećeg stanja koje organizaciji daje jasnu sliku i osnovu za diskusiju o gubicima odnosno „rasipanjima“, kao i načinima za poboljšanje toka vrednosti sa fokusom na [8]:

- Skraćenju protočnog vremena;
- Skraćenju vremena kada se vrednost dodaje;
- Eliminisanju gubitaka.

Mapiranje toka vrednosti se može definisati i kao metod koji vizuelno prikazuje tokove proizvoda, materijala i informacija u okviru nekog proizvoda ili usluge od narudžbine do isporuke. Mapiranje toka vrednosti pruža širok pogled na proces koji je odabran za poboljšanje.

5. MAPIRANJE TOKA VREDNOSTI U KOMPANIJI XY

Detaljnou analizom poslovanja, kao i razgovorom sa zaposlenima, došlo se do zaključka da je proces u kome najviše učestvuju klijenti proces reklamacija neispravnih uređaja. Zbog toga, ovaj rad će prvenstveno da mapira tok dodavanja (i nedodavanja) nove vrednosti i, na osnovu toga, će dati predloge za unapređenje rada, a sve u cilju što pružanja što bolje usluge klijentima.

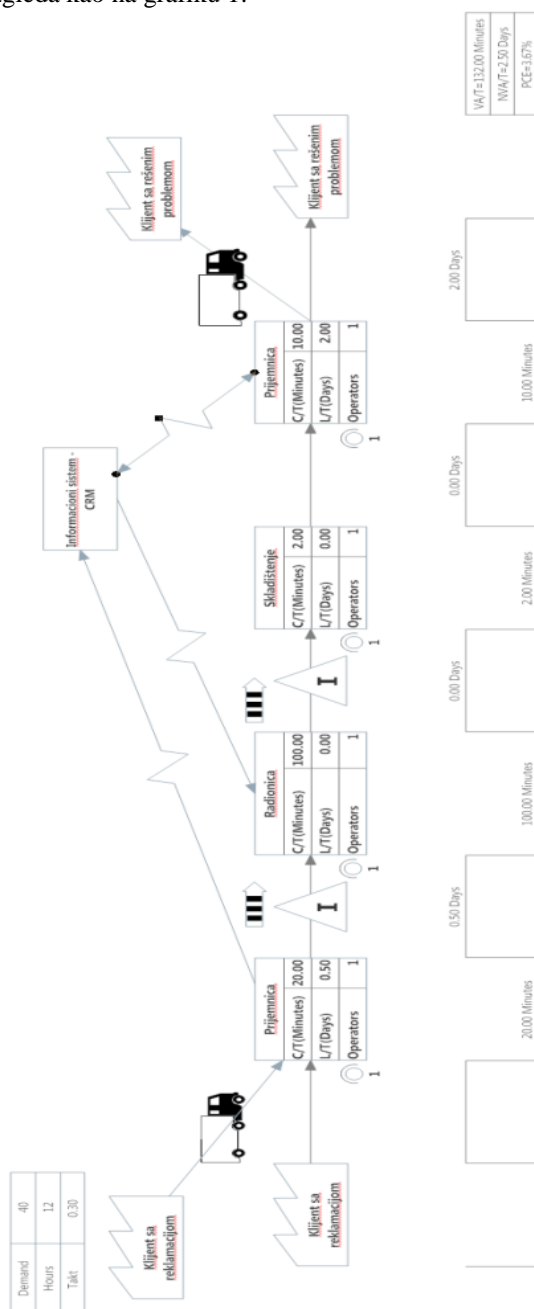
Trenutno, proces reklamacija izgleda ovako:

- Razgovorom sa radnicima ustanovljeno je da ni jedna reklamacija nije ista, te da ne postoji pravilo niti šablon za njihovo određivanje i predviđanje. One ne zavise ni od cene proizvoda, ni od dužine korišćenja.
- Kada klijent dođe u prijemnicu, on radnici objašnjava u čemu je problem sa njegovom mašinom/alatom. Druga opcija je da, ukoliko osoba ne živi u Novom Sadu, da pošalje poštom svoju mašinu uz opis kvara.
- Radnica preuzima mašinu, unosi podatke o kvaru u računar i otvara radni nalog. U radni nalog upisuje sve tražene podatke: ime i prezime kupca, tip mašine, vrstu otkaza. Potom na isti način obeležava i radni nalog i mašinu (istom oznakom). Nakon svega ovoga ona mašinu šalje u radionucu, jednom od pet majstora (svaki majstor je specijalizovan za jedan tip mašine/alata).
- Kada radniku dođe na red konkretna mašina (nekada se desi da u roku od pola sata majstor uzme mašinu u rad, a nekada prođe i 2-4 dana, sve zavisi od frekvencije posla) on uzima radni nalog, čita primedbe vlasnika i pristupa analizi predmeta rada. Kada

ustanovi problem, on utvrđuje da li dati kvar podleže garanciji ili ne. Ukoliko podleže, odmah pristupa trebovanju potrebnih delova iz skladišta i popravlja je. Međutim, ukoliko kvar ne podleže garanciji, radnik obaveštava radnicu na prijemu o tome. Potom ona zove vlasnika i pita ga da li ipak želi da popravi svoju mašinu. Ukoliko on pristane, radniku u radionici se prenosi ta informacija i on popravlja mašinu/alat. Ukupno vreme za popravku takođe varira – od 1 do 5 dana. Zakonska obaveza je 15 dana od dana preuzimanja.

- Nakon što je popravka završena, predmet se skladišti, a radnica na prijemu se obaveštava da može pozvati vlasnika. On zavodi u računar sve elemente popravke (koji su delovi korišćeni, koliko je sve koštalo i sl.) i obaveštava kupca o završenim radovima.

Drugačiji, poboljšani izgled ovog procesa mogao bi da izgleda kao na grafiku 1.



Grafik 1. VSM unapredenja

6. ZAKLJUČAK

Potrebno je naglasiti da je LEAN koncept kontinuiran proces i da se cela filozofija preduzeća mora prilagoditi konstantnom unapređenju procesa i eliminisanju gubitaka da bi poboljšanja koja su uvedena imala dugoročan efekat. Dakle, neophodno je da svi radnici u „XY“-u prihvate ovaj pristup i da učestvuju u procesu unapređenja dajući svoja mišljenja i ideje. Samo na ovaj način će preduzeće obezbediti kontinuiran rast i razvoj. Iz konkretnog primera VSM-a opisanog u ovom radu zaključuje se da su fleksibilnost lanca nabavke, dostupnost proizvoda i kratko vreme isporuke klijentu, ključni činioc i konkurentske prednosti preduzeća na tržištu.

Redosled implementacije je individualan i zavisi od preduzeća u koje se uvodi. U konkretnom slučaju koji je razmatran, kompanija „XY“ ima dobre predispozicije za uvođenje Lean koncepta, a mnoge poslove, iako toga nije svesna, obavlja upravo prema Lean-u. Ovaj master rad je ukratko predstavio Lean koncept i neke od njegovih najznačajnijih alata. Prikazan je način razmišljanja i fundamenti ovog pristupa koji su primenljivi u svakoj organizaciji, bila ona uslužnog ili proizvodnog karaktera.

7. LITERATURA

- [1] J. Božikov, „Modeliranje i simulacija“, p. 1, 2006. [Pristupljeno 17 Septembra 2021].
- [2] M. Lazarević, „Proizvodni i uslužni sistemi“, Fakultet Tehničkih Nauka, 2020.
- [3] C. Protzman et al., „Brief History of Lean“, *The Lean Practitioner's Field Book*, pp. 2-1-2-36, 2018. Dostupno: 10.4324/9781315373843-3 [Pristupljeno 18 Avgust 2021].
- [4] Iuga, Maria & Kifor, Claudiu. (2013). *Lean manufacturing: The when, the where, the who*. Land Forces Academy Review. 18. 404-410.
- [5] S. Smith, „Muda, Muri and Mura“, *ASQ Six Sigma Forum Magazine*, no. 2, pp. 36-37, 2014.
- [6] J. Womack and D. Jones, *Lean thinking*. London: Free Press, 2003. pp. 15-90, 349.
- [7] M. Lazarević and N. Sremčev, „5S, Vizuelno upravljanje“, Fakultet Tehničkih Nauka, 2020.
- [8] J. Chen, J. Dugger and B. Hammer, „A Kaizen Based Approach for Cellular Manufacturing System Design: A Case Study“, *The Journal of Technology Studies*, vol. 27, no. 2, 2001. Dostupno: 10.21061/jots.v27i2.a.3 [Pristupljeno 8 Septembra 2021].
- [9] Drew A. Locher: *Value Stream Mapping for Lean Development*, Taylor & Francis, New York 2008

Kratka biografija:



Branislav Tejić rođen je u Prijedoru 1986. god. Master rad na Fakultetu tehničkih nauka iz oblasti Mehatronika – Sistem za daljinski nadzor i upravljanje pristupom putem GSM mreže i tastature, odbranio je 2011. god, a 2021. godine upisuje master na inženjerskom menadžmentu. kontakt: brankula@gmail.com