



UTICAJ PRIMENE LEAN METODOLOGIJA NA KVALITET PROIZVODA U
PROIZVODNOJ INDUSTRIJI

IMPACT OF LEAN METHODOLOGY APPLICATION ON PRODUCT QUALITY IN
THE PRODUCTION INDUSTRY

Radoš Vasović, *Fakultet tehničkih nauka, Novi Sad*

**Oblast – INDUSTRIJSKO INŽENJERSTVO I
MENADŽMENT**

Kratak sadržaj- *Kroz ovaj rad pružiće se osvrt na važnost primene Lean metodologije kao i njen uticaj na sam kvalitet proizvoda. Biće prikazan set Lean alata koji se koriste u današnjoj industriji kao i značaj koji ovi alati pružaju kompaniji. Takođe kroz tabelarni prikaz biće objašnjen uticaj odrađenih Lean alata kao što su: Poka-yoke, Kaizen, 5S, Vizuelna kontrola, na sam kvalitet proizvoda čime će se dati značaj na neophodnost upotrebe ovih alata u proizvodnoj industriji.*

Ključne reči: Lean, Kvalitet, Lean alati

Abstract- *This paper will provide an overview of the importance of applying the Lean methodology as well as its impact on product quality. A set of Lean tools used in today's industry will be shown as well as the importance these tools give to the company. Also, the table will explain the impact of Lean tools such as: Poka-yoke, Kaizen, 5S, Visual Control, on the quality of the product, which will give importance to the necessity of using these tools in the manufacturing industry.*

Keywords: Lean, Quality, Lean tools

1. UVOD

U vremenu u kojem živimo primetno je da sve veći broj kompanija teži ka implementaciji Lean metodologija. Prema rečima Jose Arturo, Garza-Reyes i Sohal i Egglestone što Lean proizvodnja predstavlja upravljački pristup proizvodnji koji nastoji da organizacije budu više konkurentne na tržištu i da teže povećanju efikasnosti i smanjenju troškova kroz eliminaciju koraka koji ne dodaju vrednost i efikasnost u samim procesima [1], [2]. S obzirom da je prošlo nekoliko decenija od prvobitne koncepcije Lean proizvodnje, od tada pa sve do danas mnogobrojni dokazi ukazuju na to da je Lean zaista efikasan pristup za poboljšanje učinka organizacija [3]. Potrebe i želje korisnika koje se sve češće menjaju primorale su mnoge kompanije da pronađu način uz pomoću kojeg će uspešno ogovoriti na ove potrebe, a mnoge od kompanija pronašle su rešenje za ovaj problem upravo u primeni Lean metodologija u svojim procesima.

NAPOMENA:

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

Postavlja se pitanje koje je to Lean alate i metodologije potrebno implementirati kako bi se postigao željeni napredak kompanije i kako bi se održala konkurentnost. Iz ovog razloga Karim i Arif-Uz-Zaman razvili su metodu koja procenjuje efikasnost Lean proizvodnje korišćenjem kontinuiranog merenja performansi. Otkrili su da metod koji su predložili zaista doprinosi izboru najprikladnijih lean alata i identifikaciji relevantnih indikatora učinka. Štaviše, zaključili su da su matrice za merenje kontinuiranog učinka efikasne metode za kontinuiranu evaluaciju performansi Lean proizvodnje [4]. Ovim merenjima performansi u velikim kompanijama bavi se odeljenje kvaliteta.

Postoji širok spektar definicija osiguranja kvaliteta, a u tehničkom smislu kvalitet se definiše kao određeni standard ili nivo traženih performansi [5]. Iz ovog razloga potrebe za odeljenjem koje se bavi merenjem performansi i kvaliteta neophodna su kako bi se postiglo zadovoljstvo kupaca. Osiguranje kvaliteta nije nastalo zato što su proizvođači i dobavljači odlučili da moraju da rade bolje i prave kvalitetnije proizvode, ono je nastalo zato što su kupci bili nezadovoljni proizvodima koje su kupili. Iz ovog razloga koji do sada ukazuje na to da je potreba za kvalitetom proizvoda i konstantnim unapređenjima sve više prisutna kao i da je jedan od načina na koji će se postići zahtevi korisnika ili kupaca zapravo uz pomoc Lean alata i metodologija, ovaj rad će se baviti uticajem Lean alata na sam kvalitet finalnih proizvoda. Kroz rad će biti prikazani osnovni Lean alati i metodologije koji su se u dosadašnjoj primeni dokazali kao uspešni [3], a neki od njih biće detaljnije opisani i prikazani u daljem tekstu.

2. PREGLED LITERATURE

Prema rečima Bhuiyana i Baghela, Lean metodologija može promovisati inovacije podsticanjem zaposlenih da razvijaju i unapređuju procese za obavljanje zadataka, da smanjuju nivo proizvoda nedovoljnog kvaliteta, da uklanjaju aktivnosti koje ne dodaju vrednost i razviju novie metoda za rešavanje problema i time uspešno uvedu inovacije i poboljšaju kvalitet finalnog proizvoda [7]. Dok su na primer Liker i Meier otkrili da je primena Lean principa omogućilo Tojoti da unapredi svoje inovacije i proces poboljšanja proizvoda i kvaliteta proizvoda uspostavljanjem kulture stalnog učenja, usavršavanja i odličnog razmene stečenog znanja kao i primene istog [8]. U promenljivom ekonomskom okruženju, niske cene i

visok kvalitet su od ključnog značaja za opstanak jedne proizvodne organizacije. Ovo znači da se proizvodne organizacije moraju fokusirati na razvoj, nabavku i isporuku proizvoda ili usluga brže i uz što kraći vremenski ciklus [9]. Iz ovog razloga organizacije tragaju za najprikladnijom strategijom koja može da odgovori na zahteve okoline. Najveći problemi nastaju ne samo zbog intenzivne globalne konkurencije već takođe i zbog stalnog razvoja zahteva kupaca [10]. Prema Vahonu, Halej i Beaulieu [11] efikasan način borbe sa konkurencijom i ispunjavanjem zahteva kupaca je iskorišćenje ukupog učinaka poslovanja.

Zbog toga je „Lean proizvodnja“ široko prihvaćena strategija za poboljšanje poslovnih performansi u mnogim industrijama [13]. Njenom primenom eliminišu se nepotrebni procesi, povećava produktivnost, poboljšava kvalitet i skraćuje vreme isporuke čime se smanjuju ukupni troškovi proizvodnje [11]. Uz primenu Lean alata sa pravom se može reći da se postižu mnogobrojne prednosti uključujući: smanjenje troškova kvaliteta, bolje zadovoljstvo zaposlenih, prepoznavanje klijenata, korektno obavljen posao od samog početka kao i stvaranje boljih odnosa sa podizvođačima i dobavljačima sirovina. U protekle dve decenije upravljanje kvalitetom je široko priznato kao moćno sredstvo za postizanje konkurentne prednosti od diferencijacije preko širokog spektra poslovnih sektora. Poboljšanje proizvoda i kvalitet usluge je dugo posmatrani pojam te se sa pravom može reći da je on efikasan način za postizanje održive konkurentne prednosti. Empirijski dokazi sugerišu da upravljanje kvalitetom vodi ka poboljšanjima u organizacionim performansama u smislu povećane produktivnosti i profita. Iz ovog razloga preduzeća teže ka brzom prepoznavanju potencijala i rešavanju problema koje će poboljšati kvalitet i preduzeću pomoći da postigne značajan napredak [15].

Nakon izvršenog pregleda literature izvedena su sledeća istraživačka pitanja.

1. Koji alati i metodologije su naznačajniji u oblasti proizvodne industrije ?

2. Kako Lean utiče na poboljšanje kvaliteta proizvoda i zadovoljstvo kupaca?

3. METODOLOGIJA

U cilju izrade ovog naučnog rada i prikupljanja neophodne literature korišćene su poznate platforme Scopus i Taylor and Francis Group uz upotrebu sledećih ključnih reči: „Kvalitet“, „Lean“, „Lean alati“, „Industrija“, „alati i tehnologije“, „primena Lean metodologija“, „Poka-yoke“, „Kaizen“, „Kanban“, „5S“ uz pomoć opcija „AND“ i „OR“. Odabir ovih radova je izvršen na osnovu relevantnosti naučnog časopisa, citata, h-indeksu autora kao i datumu njihove objave. Posmatrajući godine kada su ovi radovi pisani, njihov raspon je od 1994. do 2019. godine gde je selekcijom napomenutih ključnih reči izlistano i pročitano 94 rada da bi se nakon toga odlučili za 15 radova koji će biti prikazani u delu pregleda literature i daljem radu. Autori ovih radova biće napomenuti u daljem tekstu.

4. DISKUSIJA I REZULTATI

S obzirom da Rocha-Lona, Garza-Reyes i Kumar smatraju da su najbolje metode lean pristupa :

- Tačno na vreme (JIT),
- Ukupno produktivno održavanje (TPM),
- Autonomiju,
- Mapiranje tokova vrednosti (VSM)
- Kaizen/kontinuirano poboljšanje (CI)

Ove metode i njihovi alati biće prikazani u narednoj tabeli.

Na osnovu istraživanja koja su izvedena u realnim proizvodnim sistemima pokazalo se da alati Lean prakse kao što su: mapiranje tokova vrednosti (VSM), 5S, totalna produktivnost održavanje (TPM), vizuelna kontrola, standardizacija rada i ispravljanje grešaka pomaže u uklanjanju proizvoda nedovoljnog kvaliteta, dok su Kanban, pull proizvodnja i nivelisanje proizvodnje odgovorni za usklađivanje proizvodnje sa potražnjom.

Iz ovog razloga u daljem tekstu biće prikazane prednosti primene neke od ovih alata.

Tabela 1. Prikaz Lean alata i metodologija

JIT	TPM	Autonomija	VSM	Kaizen/CI
Alati: <ul style="list-style-type: none"> • Jednodelni tok • Povucite sistem • Takt time • Proizvodnja ćelija • Nivelisana proizvodnja • Kanban • Vizuelna kontrola • Multifunkcionalnost zaposlenih • JIT kupovina 	Alati: <ul style="list-style-type: none"> • Ukupna oprema • efektivnost (OEE) • Jednominutna razmena • SMED • 5S • Autonomno održavanje • Planirano održavanje • Kvalitetno održavanje • Inicijalna kontrola pre početak proizvodnje 	Alati: <ul style="list-style-type: none"> • Dokazivanje greške • Poka-yoke • Vizuelna kontrola • Sistem • Full Work sistema 	Alati: <ul style="list-style-type: none"> • Mapiranje trenutnog stanja • Mapiranje budućeg stanja • Dijagram toka 	Alati: <ul style="list-style-type: none"> • 5S • Brainstorming • Kontinualni tok • Kanban • Datacheck lista • Pet zašto • Pareto grafikon • Pokreni grafikon • Gantov dijagram • Mapa procesa • Dokazivanje greške

Kada govorimo o **5S** metodologiji bitno je napomenuti da je 5S razvijen u Japanu kao alat za unapređenje procesa rada. 5S je sistematičan pristup za poboljšavanje efikasnosti radnog mesta kroz njegovu organizaciju. Prvi put se za 5S čulo kao za jednu od tehnika koja omogućava ono što je tada nazvano "proizvodnja upravo na vreme".

Poka-Yoke je japanski sleng koji se najčešće prevodi kao "izbegavanje greške". Poka znači nenamerna greška, a Yoke je oblik Yokera, što znači da se izbegne. Izbegavanje greške, dakle, jeste izbegavanje nenamernih grešaka (Shingo Shiego, 1986).

KAIZEN je metoda konstantnog poboljšanja. Reč KAIZEN potiče od japanske reči „kai“, koja znači promena i reči „zen“, koja znači poboljšati. Suštinski prevod bi bio promena na bolje. Koju sprovode svi, svakog dana, na svim nivoima jedne kompanije.

KAIZEN proističe iz najbolje prakse japanskog menadžmenta, a posvećen je poboljšanju produktivnosti, efikasnosti, kvalitetu i, uopšte, poslovne izvrsnosti. Mala poboljšanja koja se primenjuju na ključne procese generišu povećanje profita uz dobijanje lojalnosti klijenata. Svrha ove metode je da prevaziđe zacrtane ciljeve jedne firme.

Vizuelna kontrola Vizuelna kontrola obezbeđuje informaciju za vođenje svakodnevnih aktivnosti. Saobraćajni signali i znaci su najbolji opšti primeri. To je snažan alat koji omogućava donošenje odluke na mikro nivou. Posotje tri nivoa vizuelne kontrole: Indikator , signal i fizička ili elektronska kontrola.

KANBAN je sistem koji je dobio naziv po japanskoj reči "kanban" koja znači "karta" ili "kartica". Sistem se zasniva na ideji da je u poslovnom sistemu potrebno u što kraćem roku nadomestiti ono što je upravo prodato ili utrošen.

5. ZAKLJUČAK

Mnogi naučnici favorizuju primenu lean metodologija i alata u industriji iz do sada gore napomenutih razloga. Osnovni cilj lean-a je da isporuči vrednost kupcima i eliminiše proizvode koji nisu zadovoljili zahteve kvaliteta te da se udeo proizvoda sa ovom karakteristikom u ukupnoj količini proizvedenih proizvoda značajno umanj ili eliminiše.

Kvalitet proizvoda postao je sve značajniji za kupce i na osnovu njega, zajedno sa elementima cene koštanja proizvoda, kupci se opredeljuju za koji će proizvod izdvojiti svoj novac. Iz ovog razloga ova nit koja vezuje Lean metodologije i alate i kvalitet proizvoda zaista je značajna ali možda i nedovoljno ispitana tema današnjice. Kroz ovaj rad pružen je prikaz uticaja odabranih pet alata Leana na kvalitet proizvoda i time je dat značaj na daljoj implementaciji i korišćenju ovih alata i metodologija u proizvodnoj industriji. Uz primenu ovih alata mogu se postići značajna unapređenja unutar kompanije ali i zadovoljiti zahtevi kvaliteta, može se lako i brzo odgovoriti potrebe tržišta ali se mogu i brzo identifikovait i rešiti novonastali problemi.

S obzirom da se teži ka postizanju sve većeg učinka uz što manje ulaganja, Lean kao metodologija pruža ogromnu

prednost u odnosu na ostale do sada primenjivanje metodologije baš iz razloga što je kompletan koncept i ideologija Leana zasnovana na pružanju maksimalnog učinka uz minimalne troškove i gubitke.

6. LITERATURA

[1] Sohal, Amrik S., and A. Egglestone. 1994. "Lean Production: Experience among Australian Organizations." *International Journal of Operations & Production Management* 14 (11): 35–51.

[2] J., Y. Li, and B. Shady. 2010. "From Value Stream Mapping toward a Lean/Sigma Continuous Improvement Process: An Industrial Case Study." *International Journal of Production Research* 48 (4): 1069–1086

[3] Forrester, P., U. Shimizu, H. Soriano-Meier, J. A. Garza-Reyes, and L. Basso. 2010. "Lean Production, Market Share and Value Creation in the Agricultural Machinery Sector in Brazil." *Journal of Manufacturing Technology Management* 21 (7): 853–871.

[4] Karim, A., and K. Arif-Uz-Zaman. 2013. "A Methodology for Effective Implementation of Lean Strategies and Its Performance Evaluation in Manufacturing Organizations." *Business Process Management Journal* 19 (1): 169–196.

[5] Atkinson, G. (1987) *Quality in construction: the contribution of quality assurance to its achievement*, CharteredInstitute OfBuilding Handbook, Ascot, pp.100-103

[6] Pateman, J. (1988) *From quality assurance to quality improvement*, Chartered Institute of Building Handbook, Ascot, pp.293-295

[7] Bhuiyan, N., & Baghel, A. (2005). An overview of continuous improvement: From the past to the present. *Management Decision*, 43(5), 761–771.

[8] Liker, J. K., & Meier, D. (2006). *The Toyota way fieldbook*. McGraw-Hill. MacDuffie, J. P., & Helper, S. (1997). *Creating lean suppliers: Diffusing lean production through the supply chain*. *California Management Review*, 39(4), 118–151. <https://doi.org/10.2307/41165913>

[9] Billesbach, J. T. 1994. "Applying Lean Production Principles to a Process Facility." *Production and Inventory Management Journal* 3rd Quarter: 40–44.

[10] Zhang, Q., J. Abbas, X. Zhu, and M. Shah. 2012. "Critical Success Factors for Successful Lean Six Sigma Implementation in Pakistan." *Interdisciplinary Journal of Contemporary Research in Business* 4 (1): 117–124.

[11] On the adoption of lean manufacturing principles in process industries Avinash Panwar, Bimal P. Nepal, Rakesh Jain & Ajay Pal Singh Rathore

[12] Voss, C. A. 2005. "Paradigms of Manufacturing Strategy Revisited." *International Journal of Operations & Production Management* 25 (12): 1223–1227.

[13] Shah, R., and P. T. Ward. 2007. "Defining and Developing Measures of Lean Production." *Journal of Operations Management* 25 (4): 785–805

[14] An empirical study of quality management systems in the Saudi construction industry

Mohamed Aichounia , Nouredine Ait Messaoudenea ,
Abdulaziz Al-Ghonamya & Mabrouk Touahmiaa
[15] Lai, K. H. & Cheng, T. C. E. (2003) Initiatives and
outcomes of quality management implementation across
industries, Omega—The International Journal of
Management Science, 31(2), pp. 141–154.

Kratka biografija:



Radoš Vasović rođen je u Bačkoj
Topoli 1997. god. Diplomski rad na
Fakultetu tehničkih nauka, iz oblasti
Proizvodnih sistema, Projektovanje
proizvodnih sistema za izradu rotora
odbrani je 2020.godine
Kontakt: wraithwolf9@gmail.com