

**NAGARA SYSTEM U PLANIRANJU LJUDSKIH POTENCIJALA
U PROCESU OPRAVKE TEHNIČKIH SISTEMA**

**NAGARA SYSTEM FOR PLANNING HUMAN POTENTIALS IN THE
REPAIR PROCESS OF TECHNICAL SYSTEMS**

Mr Bogdan Marić, dipl. maš. inž.
„ORAO“ a.d.
Bijeljina

Dr Ranko Božičković, docent
Univerzitet u I. Sarajevu, Saobraćajni fakultet Doboj
Doboj

Dr Ilija Ćosić, red. prof.
Univerzitet u Novom Sadu, FTN, Novi Sad

REZIME

U ovom radu su prikazani rezultati istraživanja uticaja alata LEAN koncepta-Nagara sistema na raspodjelu rada i trajanje remontnog ciklusa u procesu opravke tehničkih sistema, preraspodjelom poslova na radnike osposobljene za više poslova. Istraživanje je provedeno u remontno-proizvodnom sistemu „ORAO“ a.d. Bijeljina u procesu opravke jednog turbomlaznog motora. Rezultati istraživanja su dali zakonitosti remontnog ciklusa i raspodjele rada u funkciji broja radnika kojima se pouzdano može procijeniti uticaj analiziranog LEAN alata na efektivnost i efikasnost proizvodnog procesa opravke svakog tehničkog sistema.

Ključne riječi: Upravljanje, planiranje, ljudski potencijal, LEAN alati, nagara system, remont

SUMMARY

This paper refers to the research results of the influence of LEAN concept - Nagara system tools on work distribution and repair cycle duration in the repair process of technical system by redistribution of tasks to more qualified workers. The research has carried out in the company “Orao” Bijeljina during the repair process of one turbojet engine. The research results have provided patterns of repair cycle and redistribution of work in relation to the number of workers which are reliable to estimate the analyzed LEAN tool influence on effectiveness and efficiency of production repair process of every technical system.

Key words: Management, planning, human potential, LEAN tools, nagara system, overhaul.

1. UVOD

Sistemi upravljanja proizvodnim procesom na bazi tipskih projektnih rješenja u novije vrijeme su dosta tretirani u literaturi, naročito inostranoj - MRP sistemi (*Materials requirements planing*). U njoj je dovoljno interpretirano opisivanje modela namijenjenih upravljanju proizvodnim procesima, bilo u cjelini ili u pojedinim segmentima. Potrebno je napomenuti da je većina sistema razvijeno za „tradicionalnu“ proizvodnju, odnosno proizvodnju za slučaj potrebe - JIC (*Just-In-Case*) i da kao takvi ne podržavaju upravljanje proizvodnim procesom opravke tehničkih sistema u remontno-proizvodnim sistemima. Naime, remont tehničkih sistema ubraja se u grupu radova gdje kapacitet nije odlučujući faktor, već je glavni faktor vrijeme (proizvodnja po nalogima kupca), a gdje će kapaciteti (kroz praktična ograničenja) biti osigurani u cilju remonta tehničkog sistema u najkraćem mogućem vremenu.

Upravljanje proizvodnim procesom u remontno-proizvodnim sistemima u današnjim uslovima bitno je složenije nego ranije budući da su porasli zahtjevi u pogledu kvaliteta remontovanih tehničkih sistema, skraćivanje rokova remonta, kao i zahtjeva za remontom sve složenijih tehničkih sistema. Stalno uslozňjavanje zadataka sa istovremenim skraćivanjem rokova stvarali su nove probleme i teškoće pri planiranju remonta i njihovom izvršenju. Naime, pored cijene i kvaliteta remontovanog tehničkog sistema, pojavio se i rok isporuke kao važan faktor na tržištu.

Očito je da se u takvoj situaciji mora korjenito promijeniti odnos prema procesu upravljanja proizvodnim procesom u remontno-proizvodnim sistemima, prvenstveno u smislu intenziviranja istraživanja i razvoja novih praktičnih metoda i tehnika na tom području. Međutim, jednostavnije je izreći ovakvu konstataciju nego je praktično sprovesti. Jedna od osnovnih poteškoća u upravljanju proizvodnim procesom je slab nivo kvaliteta i pouzdanosti ulaznih podataka sadržanih prvenstveno u tehnološkoj dokumentaciji i složenost remontno- - proizvodnih sistema.

U organizaciji i upravljanju proizvodnim procesom ključno mjesto zauzima rješavanje *organizacionih problema*. Tamo gdje je to očigledno i gdje se uočava značaj organizacije u ukupnom razvoju proizvodnih snaga i proizvodnje najviše se i radilo upravo na razvoju organizacije i rješavanju organizacionih problema. U okviru takvog prilaza problemima proizvodnje i rada uopšte Japanci su pokazali da se vremena trajanja procesa mogu različitim organizacionim postupcima uveliko smanjiti razvijajući LEAN¹ koncept organizacije i upravljanja proizvodnim sistemima koji daje značajne rezultate u povećanju produktivnosti i efikasnosti proizvodnje.

Tržišna dinamika koju čine ubrzane tehnološke promjene, učestalost inovacijskih rješenja, rastuća globalna konkurencija, nestabilnost tržišta, te razvojna i poslovna neizvjesnost uslozňjavaju procese upravljanja remontno-proizvodnim sistemima. Iz ovog razloga se i ovdje mora prilaziti promjenama radi postizanja efektivnih procesa rada i opstanka na tržištu. *Remontno-proizvodni sistemi moraju biti visokog stepena fleksibilnosti u organizaciji i upravljanju orijentisanom prema kupcu, sa izgrađenim sistemom kvaliteta, konkurentnim cijenama na tržištu i što kraćim rokovima isporuke*. Put ka ovom je harmonijsko usklađivanje i integracija djelovanja ljudi, tehnologije i procesa - LEAN koncept.

¹ LEAN je engleska riječ koja se prihvaća bez prevoda u opisivanju seta menadžmentskih metoda i alata za smanjivanje svih pojava oblika gubitaka u proizvodnim sistemima.

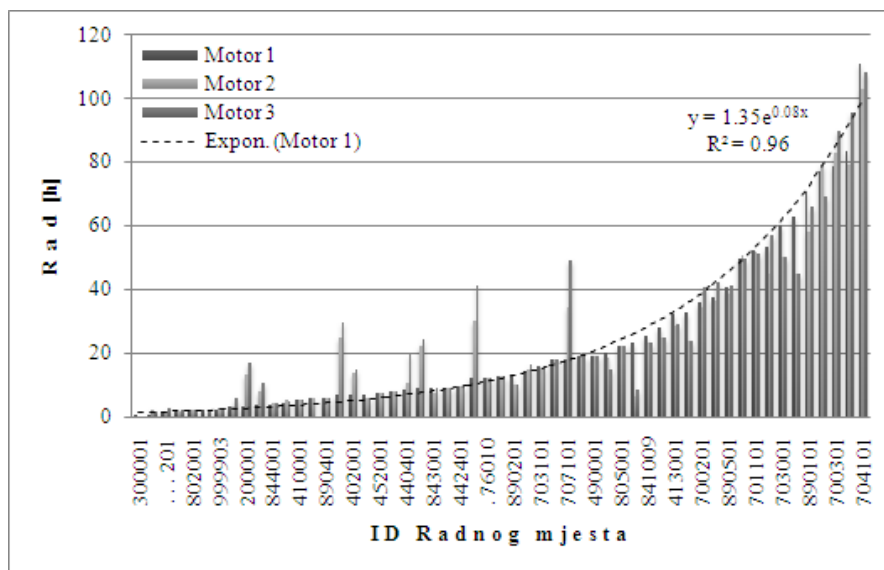
2. UPRAVLJANJE RADNIM POTENCIJALOM (NAGARA SYSTEM)

Problemi planiranja, upravljanja i optimalnog korišćenja raspoloživih ljudskih potencijala pri realizaciji opravke tehničkih sistema zaslužuju posebnu pažnju, jer se u njima traže izvori racionalnog poslovanja. S obzirom na to da se ljudi posmatraju kao učesnici u proizvodnom procesu, sve više se poklanja pažnja efikasnom i efektivnom njihovom korištenju. Prilaz se zasniva na primjeni alata LEAN koncepta - Nagara systema, koji kod ljudskih potencijala imperativno zahtijeva veću interdisciplinarnost pojedinaca, tj. raznovrsnost poslova u interesu cjelokupne a ne samo radne efikasnosti (radnici se posmatraju kao ekonomski faktor proizvodnog procesa). Tako se edukovanim radnicima dodjeljuje opsluživanje više radnih mjesta ili mašina radi smanjenja broja radnika u proizvodnom procesu, uravnoteženja radnog opterećenja i ekonomičnijeg proizvodnog procesa. To će bitno uticati na efektivnost i efikasnost svakog remontno-proizvodnog sistema.

3. EKSPERIMENTALNA ISTRAŽIVANJA

Eksperimentalna istraživanja uticaja alata LEAN koncepta - Nagara systema na raspodjelu rada i trajanje remontnog ciklusa u procesu opravke jednog turbomlaznog motora (TMM) preraspodjelom na radnike osposobljene za više poslova vršena su u remontno-proizvodnom sistemu „ORAO“ a.d. Bijeljina. Analiziran je radni potencijal sa skupom od 68 radnika, u smislu interdisciplinarnosti pojedinaca.

Rezultati analize opterećenja radnih mjesta prikazani su na slici 1.

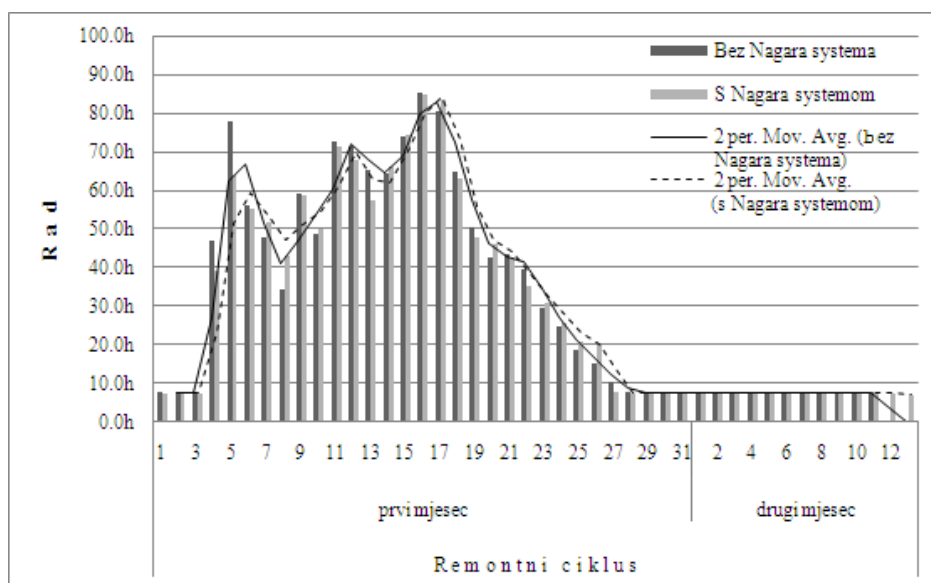


Slika 1. Dijagram opterećenja radnih mjesta

Iz analiziranog radnog potencijala izdvojena je grupa od 33 radnika koji su izvršili istraživanje uticaja Nagara systema na remontni ciklus i raspodjelu rada u procesu opravke TMM.

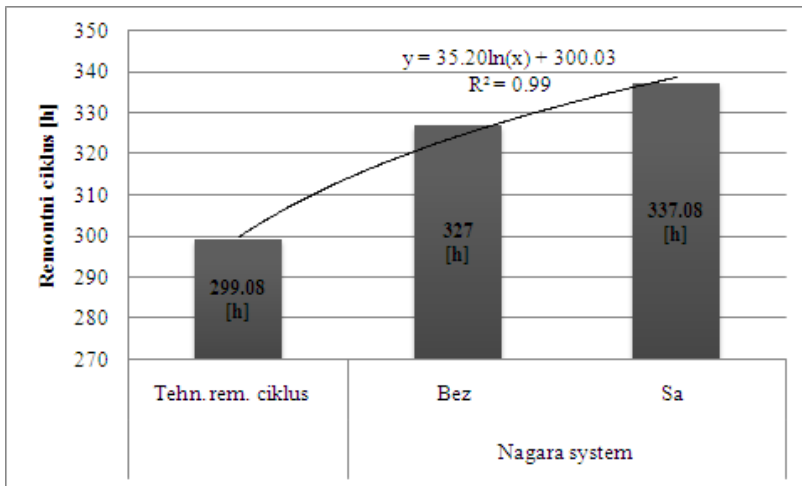
Rezultati koji su postignuti primjenom alata LEAN koncepta - Nagara systema u procesu opravke TMM su:

1. U proizvodnom procesu identifikovani su radnici koji su obučeni za rad na više radnih mjesta. U konkretnom slučaju identifikovani su radnici koji su dodijeljeni opsluživanju više radnih mjesta ili mašina, čime je postignuto smanjenje u prosjeku za 35 radnika, odnosno sa 68 na 33 radnika, ili 51,5 posto;
2. Smanjeni broj radnika povećao je trajanje remontnog ciklusa u prosjeku za 10,08 h, odnosno sa 327 h na 337,08 h, ili 3,1 posto², što je zadovoljavajuće sa aspekta normi u istraživačkoj grani. Posebno se ovo odnosi na mogućnost izbora radnog potencijala kvalifikovanih i obučenih radnika u izvršavanju ključnih procesa rada;
3. Smanjena je entropija sistema koja se stvara zbog prisustva nesposobnih radnika a odbijaju ili prolongiraju izvršenje poslova zbog stalnih traženja za pomoć prilikom dijagnosticiranja stanja;
4. Rezultati istraživanja su dali zakonitosti raspodjele rada i remontnog ciklusa u funkciji broja radnika u posmatranom remonto-proizvodnom sistemu (sl. 2 i 3) kojima se pouzdano može procijeniti uticaj analiziranog LEAN alata na efektivnost i efikasnost proizvodnog procesa svakog remonto-proizvodnog sistema;



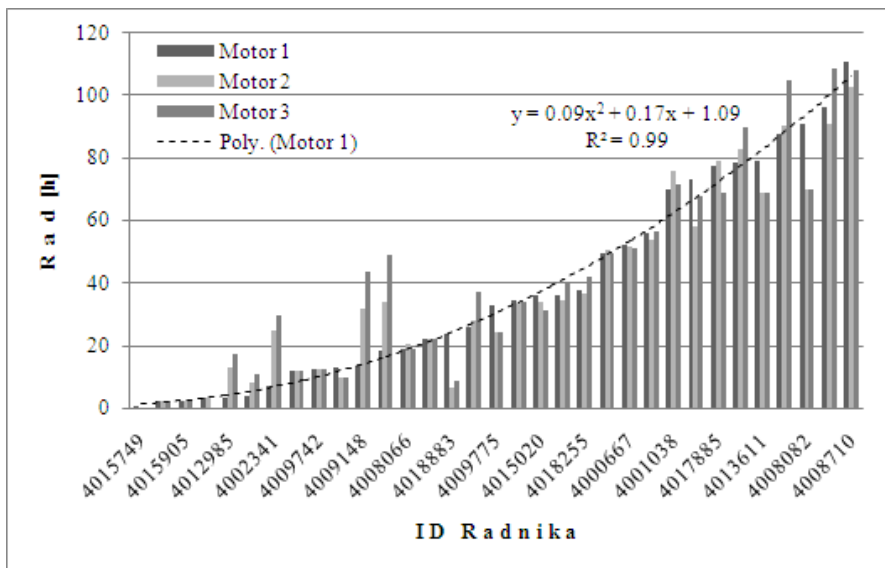
Slika 2. Dijagram raspodjele rada u funkciji Nagara systema

² Navedeno povećanje trajanja remontnog ciklusa odnosi se na remontni ciklus čije je trajanje skraćeno u odnosu na tradicionalni prilaz u upravljanju remonto-proizvodnim sistemima za 25 do 50 posto primjenom alata LEAN koncepta - Just-In-Time i Layouta.



Slika 3. Uticaj Nagara sistema na dužinu remontnog ciklusa TMM

5. Rezultati istraživanja opterećenja radnog potencijala (sl. 4) konstatuju dalju prisutnost neuravnoteženog opterećenja radnika, odnosno nizak stepen iskorištenja radnog vremena;



Slika 4. Dijagram opterećenja radnog potencijala

6. Rezultati istraživanja navode na zaključak o neophodnosti sistemskog pristupa upravljanju interdisciplinarnim radnim potencijalom u smislu definisanja njihovog broja i raznovrsnosti poslova, s ciljem povećanog stepena iskorištenja radnog vremena u konkretnom remonto-proizvodnom sistemu, a u funkciji tržišno nametnutih obaveza.

4. ZAKLJUČAK

Rezultati ovih istraživanja su rezimirani kroz opšte stavove koji mogu dovesti do poboljšanja stanja u remontno-proizvodnim sistema, a ti stavovi su:

- Remontno-proizvodni sistem zahtijeva fleksibilan radni potencijal koji je obrazovan da može podržavati LEAN koncept. On traži veću raznovrsnost poslova u interesu cjelokupne efikasnosti, a ne samo radne (ljudi su ekonomska kategorija u remontno-proizvodnom sistemu). Ti dodatni razlozi mogu imati za posljedicu veću proizvodnost zbog uravnoteženijeg oblikovanja proizvodnog procesa. Radniku će se dodijeliti opsluživanje više radnih mjesta ili mašina, tako da se različite vještine ili cjelina postupka mogu unaprijediti. Remontno-proizvodni sistemi će zbog toga trebati plaćati radnike na temelju broja vještina koje su naučili, umjesto samo prema stažu i položaju, te „tradicionalnoj“ klasifikaciji poslova. Bez fleksibilnog radnog potencijala LEAN koncept u remontno-proizvodnim sistemima neće u cjelosti funkcionirati.
- Treba preduzeti sveobuhvatno obučavanje radnog potencijala da bi radnici dobili „alate za unapređenje efektivnosti i kvaliteta“. Radnike bi trebalo učiti vještinama rješavanja problema, tehnikama analize podataka i umijeću komuniciranja da bi mogli prepoznavati probleme i raditi na njihovom rješavanju. To je, nakon svega, potrebno da bi se koristio LEAN koncept.
- Radnicima treba obezbijediti sigurnost da neće biti otpušteni zbog unapređenja produktivnosti. Isto tako je dio politike radnog potencijala stabilnost zaposlenja kako bi ljudi zadržali visok nivo obučenosti i bili bez straha od otpuštanja. To stvara uslove u kojima remontno-proizvodni sistem održava vrijednosti i vještine radnog potencijala.
- Ukoliko su radnici aktivno uključeni u unapređivanje performansi, razvija se klima otvorenosti, poštovanja i participacije. Ideje radnika o unapređenjima treba aktivno podsticati, možda i predlaganjem ili sugestijama, kroz KAIZEN sastanke, a menadžment mora nastojati da se primijene te ideje gdje god je to moguće. Barijere između menadžmenta i radnika treba ukloniti kako bi se mogla razvijati atmosfera timskog rada. Sve navedeno je neophodno da bi LEAN koncept mogao efikasno djelovati.
- Radnici treba da budu odgovorni za kvalitet. Trebali bi shvatiti da je kvalitet od osnovne važnosti za funkcionisanje LEAN koncepta, jer mašine treba odmah zaustaviti ako nastaju problemi s kvalitetom, a stalno unapređivanje sistema kvaliteta mora biti isključivi cilj.

5. LITERATURA

- [1] Božičković, R.: LEAN koncept u efektivnim proizvodnim sistemima, doktorska disertacija, Novi Sad, 2005.,
- [2] Zelenović, D.: Projektovanje proizvodnih sistema, Naučna knjiga, Beograd, 1987.,
- [3] Zelenović, D.: Tehnologija organizacije industrijskih sistema-preduzeća, Naučna knjiga, Beograd, 1995.