



SISTEM ŠEST SIGMA U PRAKSI

SIX SIGMA SYSTEM IN PRACTICE

Dr-Ing. Branko Popović¹⁾, Dr-Ing. Zorica Veljković²⁾, Ing. Vitomir Bošković³⁾

Rezime: Sistem šest sigma je prvenstveno program upravljanja poslovanjem. Za mnoge organizacije to je osnovna promena sopstvenog načina funkcionisanja. Organizacije svakako moraju što pre dostići potreban nivo poboljšanja. Promena od tri sigma na četiri sigma daje smanjenje neispravnosti za 91 %, promena od četiri sigma na pet sigma ostvaruje smanjenje neispravnosti za 96 % a promena od pet sigma na šest sigma postiže smanjenje neispravnosti 99 %. Bez dobrog rukovođenja i upravljanja poslovanjem kao i primene Sistema šest sigma uzaludni su svi naponi jer se ne postiže potreban uspeh. Program sistema šest sigma se zasniva na sledećim faktorima: učešće rukovodstva organizacije, sudelovanje radnih grupa, odlučivanje na osnovu podataka i primena daljih aktivnosti programa.

Cljučne reči: Sistem šest sigma, Sistem upravljanja poslovanjem

Abstract: Six Sigma is primarily a management program. For many organizations, it is fundamentally change the way they operate. It must, to achieve the levels of improvement shown earlier. Consider that moving from three sigma to four sigma means a 91 % reduction in defects, from four to five an additional 96 %, and from five to six a 99 % further reduction. Without strong management and leadership, the time, effort, and expertise of the Six Sigma project team will be wasted, and results will not be achieved. Program success is based on the following four factors, presented in order of importance: support and participation of top management, sufficient resource allocation to improvement teams, data-driven decision making and measurement and feedback of key process characteristics.

Key words: Six Sigma System, Management System,

1. UVOD

”Sistem šest sigma” predstavlja napredni nivo znanja za poboljšanje upravljanja poslovanjem (management), putem projekata koji omogućavaju smanjenje verovatnoće nastajanja različitih gubitaka (troškovi, materijal, vreme) na rezultatima procesa (poluproizvod, proizvod, dokumentacija, usluga). Dakle, ”Sistem šest sigma” je noviji, savremeniji i daleko potpuniji od sistema QMS (Quality management system) prema standardu ISO 9001, koji će verovatno uvesti sve domaće napredne organizacije, odmah posle sertifikovanja sistema QMS [1].

”Sistem šest sigma” u odnosu na podsistem za upravljanje kvalitetom QMS ima niz sledećih prednosti [2]: usmeren je na realizovanje ili projektovanje rezultata procesa [6] a ne samo na kvalitet rezultata procesa, upravljanje poslovanjem organizacija se zasniva na poboljšavanju procesa a ne samo na upravljanju kvalitetom putem dokumentacije, primarna je aktivnost razmatranja profita organizacije, realnije se ostvaruje povišenje nivoa kvaliteta rezultata procesa, uštede se veoma

lako dokazuju, češće se utvrđuju ciljevi organizacije, primenjuju se kratkoročni projekti poboljšavanja umesto dugoročnog održavanja sistema QMS, aktivnije je učešće rukovodstva, propisani su jedinstveni programi sa utvrđenim etapama, zahteva se kompleksnija obuka zaposlenih kadrova, intenzivnije su operativne aktivnosti itd. [3]

Očigledna prednost ”Sistema šest sigma” u odnosu na sistem QMS, sa realnijim povišenjem nivoa kvaliteta rezultata procesa, neposredno se uočava prema shemi na slici 1. U početku, posle primene ulaznog i izlaznog kontrolisanja, kao i statističkog kontrolisanja procesa (SPC), u organizaciji se ostvaruju (1) veće varijacije nestabilnosti koje zahtevaju stabilisanje kvaliteta. Uvođenjem sistema QMS i opšteg upravljanja kvalitetom TQM (Total Quality Management), postiže se stabilisanje kvaliteta sa (2) manjim varijacijama ali bez vidljivog povišenja kvaliteta. Konačno, uvođenje ”Sistema šest sigma” omogućava zahtevano (3) povišenje kvaliteta

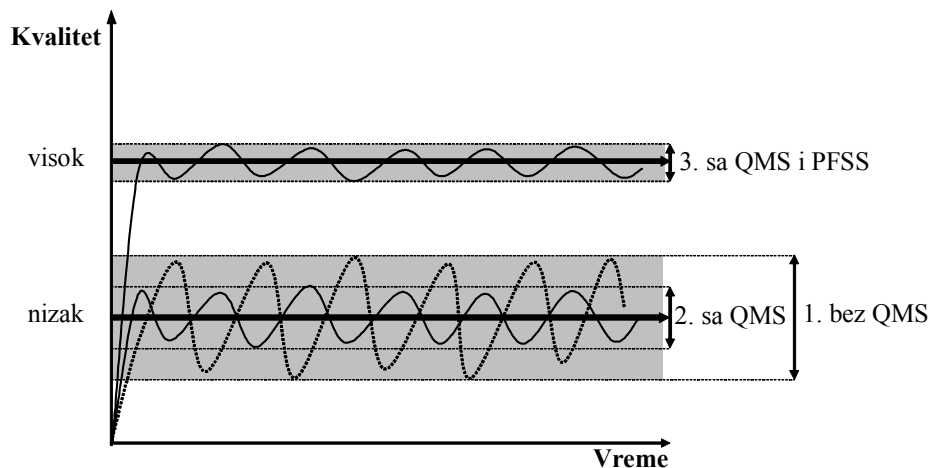
1) Prof.Dr-Ing. Branko Popović, Mašinski fakultet Beograd, mail: popovicb@EUnet.yu

2) Doc.Dr-Ing. Zorica Veljković, Mašinski fakultet Beograd,

3) Ing. Vitomir Bošković, Industrija precizne mehanike IPM, Beograd

rezultata procesa. Zato napredne organizacije obično primenjuju sledeće aktivnosti: 1. uvođenje ulaznog [9] i izlaznog [8] kontrolisanja rezultata procesa uz statističko kontrolisanje procesa [7], 2. uvođenje sistema za upravljanje kvalitetom QMS

(ISO 9001) i TQM, kao i 3. uvođenje "Sistema šest sigma", ili sa programom za realizovanje rezultata procesa (Processing For Six Sigma, PFSS) ili sa programom za projektovanje rezultata procesa (Design For Six Sigma, DFSS).



Slika 1. Prednosti "Sistema šest sigma" u odnosu na sistem QMS

2. OSNOVE "SISTEMA ŠEST SIGMA"

Osnove "Sistema šest sigma" za poboljšavanje poslovanja organizacije, sadrže: utvrđivanje ciljeva organizacije, izradu planova projekata i programa, raspodelu aktivnosti radnih grupa i raspoložive postupke poboljšavanja.

Utvrđivanje ciljeva organizacije je usmereno na poboljšavanje poslovanja organizacije. Npr. ciljevi organizacije: veće ispunjenje zahteva korisnika, povećanje prihoda, smanjenje rashoda i gubitaka, projektovanje novih rezultata procesa, povišenje kvaliteta rezultata procesa, projektovanje novih alata, poboljšanje perspektive organizacije, itd. [5]

Izrada planova projekata obuhvata planiranje, izvršavanje i proveravanje manjih projekata, prema utvrđenom cilju organizacije, sa kraćim rokovima etapa, koji se ostvaruju sve dotle dok se ne postigne krajnji cilj. Npr. utvrđeni cilj povećanja broja Motornih kosilica u jednogodišnjem periodu planira se, izvršava i proverava sa projektima: opremanja postojećih kosilica sa tri različita motora sa rokom od tri meseca, izrade novih kosilica sa širim zahvatom sa rokom od četiri meseca i izrade novih samohodnih kosilica sa rokom od pet meseci [4].

Izrada programa "Sistema šest sigma", sa utvrđenim ciljem i usvojenim planovima projekata, obuhvata programe koji su usmereni ili na realizovanje PFSS [2] ili na projektovanje DFSS rezultata procesa. Program za realizovanje rezultata procesa PFSS sadrži pet sledećih etapa: definisanje ciljeva za poboljšanje realizovanje

rezultata procesa, merenje veličina u realizovanju rezultata procesa, analiziranje veličina u realizovanju rezultata procesa, primena poboljšanja u realizovanju rezultata procesa i provera poboljšanja u realizovanju rezultata procesa. Program za projektovanje rezultata procesa DFSS sadrži pet sledećih etapa: definisanje ciljeva za poboljšanje projektovanja rezultata procesa, merenje veličina u projektovanju rezultata procesa, analiziranje veličina u projektovanju rezultata procesa, primena poboljšanja u projektovanju rezultata procesa i provera poboljšanja u projektovanju rezultata procesa. Npr. programi usmereni na realizovanje rezultata procesa organizacije sadrže elemente utvrđenih ciljeva prema usvojenim planovima projekata kao što su: veće ispunjenje zahteva korisnika, povećanje prihoda, smanjenje rashoda i gubitaka, povišenje kvaliteta rezultata procesa, poboljšanje perspektive organizacije, povišenje organizacione kulture, poboljšanje organizacione klime, itd. Programi usmereni na projektovanje novih rezultata procesa sadrže elemente utvrđenih ciljeva prema usvojenim planovima projekata, kao što su: projektovanje novih rezultata procesa, povišenje kvaliteta novih rezultata procesa, projektovanje novih alata, itd.

Raspodela aktivnosti radnih grupa "Sistema šest sigma", koje čine: instruktor i izvršioци, sa utvrđenim ciljevima organizacije i prema usvojenim planovima projekata i programima

”Sistema šest sigma”, obuhvata izvestan deo zaposlenih kadrova organizacije, sa višeg, srednjeg i nižeg nivoa rukovodilaca, kao i neposrednih izvršilaca. Aktivnosti viših rukovodilaca (obično vlasnika) usmerene su na utvrđivanje ciljeva organizacije. Aktivnosti srednjih rukovodilaca (rukovodioci sistema) usmerene su na praćenje radnih grupa (instruktor i izvršiooci), izradu planova i programa ”Sistema šest sigma” za ostvarenje utvrđenih ciljeva kao i za obučavanje nižih rukovodilaca. Aktivnosti nižih rukovodilaca (instruktori) usmerene su na vođenje postupaka za ostvarenje utvrđenih ciljeva, prema izrađenim planovima i programima, primenom raspoloživih postupaka ”Sistema šest sigma”, posle završene obuke. Aktivnosti neposrednih izvršilaca (izvršiooci) usmerene su na izvršenje postupaka ”Sistema šest sigma”, pod vodstvom instruktora, za ostvarenje utvrđenih ciljeva, prema izrađenim planovima i programima projekata.

Raspoloživi postupci poboljšavanja opšteg poslovanja organizacije, za ostvarenje utvrđenih ciljeva organizacije, prema izrađenim planovima projekata i programima ”Sistema šest sigma” kao i sa raspodeljenim aktivnostima zaposlenih kadrova, obuhvataju raznovrsne raspoložive tehnike ili metode. Npr. postupci poboljšavanja iz područja: prikupljanje podataka, obrade podataka, finansijskog poslovanja, primena računara,

planiranje procesa, istraživanje tržišnih potreba, upravljanje poslovanjem organizacija, merenje, kontrolisanje i ispitivanje, proveravanje stabilnosti, preciznosti i tačnosti procesa, teorije verovatnoće, statističkih teorija raspodela, uzoraka, korelacija i planiranja eksperimenata, projektovanja i konstruisanja rezultata procesa, itd.

Osnovu ”Sistema šest sigma” čini i primena procesa sa povećanjem indeksa preciznosti u privrednim sistemima [2], koja daje naročito velika povišenja profita i veoma znatna sniženja gubitaka, prema slici 2. Privredni sistemi svetske klase sa $T = \pm 6\sigma$ povisuju profit za 20÷35% i postižu velika sniženja gubitaka do samo 1% u odnosu na ukupnu prodaju.

Nažalost, danas većina naših privrednih sistema ima realizaciju sa tolerancijom $T = \pm 3\sigma$ jer se velika povećanja preciznosti procesa veoma teško dostižu. Npr. dostizanje tolerancije od $T = \pm 6\sigma$ u proizvodnim tehnologijama [10] je gotovo nemoguće na današnjem nivou tehničkog razvoja, zbog neophodno potrebne skupe opreme (alata, pomoćnih pribora, mašina). Međutim dostizanje tolerancije od $T = \pm 6\sigma$ u uslužnim tehnologijama nije nemoguće, jer manje zavisi od potrebne skupe opreme. Primena velikog povećanja preciznosti procesa u uslužnim sistemima zaista daje velika smanjenja neispravnosti i grešaka.

Tolerancija $T(\pm\sigma)$	Klasa organizacije	Moguće povišenje profita	Očekivani gubici u odnosu na visinu prodaje
3	prosečne klase	5 %	30÷40 %
4	bolje klase	10 %	15÷30 %
5	napredne klase	20 %	5÷15 %
6	svetske klase	35 %	<1 %

Slika 2. Dobijeni rezultati primene velikog povećanja preciznosti procesa

3. KADROVSKE POTREBE

Kadrovske potrebe ”Sistema šest sigma” zahtevaju utvrđivanje hijerarhije učesnika i obuke zaposlenih kadrova u izvođenju ”Sistema šest sigma” za realizovanje rezultata procesa.

Hijerarhija učesnika u izvođenju ”Sistema šest sigma” obuhvata više, srednje i niže rukovodioce kao i neposredne izvršioce, odnosno radne grupe (instruktor i izvršiooci). Zaposleni kadrovi su najvredniji deo privrednog sistema jer su mu uvek nesebično lojalni i zato što predstavljaju kritičnu kariku u zadovoljenju zahteva korisnika.

Vlasnici (Champions) sa nivoa vlasnika su usmereni na utvrđivanje ciljeva organizacije. Ako postoji više vlasnika onda jedan od njih predstavlja sve vlasnike i obično predsedava dogovorima svih vlasnika. Oni su odgovorni za podršku i obezbeđenje ”Sistema šest sigma” kako bi on bio u

skladu sa opštom poslovnom strategijom organizacije. Sumirane karakteristike vlasnika mogu biti sledeće: pokazuju energiju i strast prema poslu, pokreću i mobilizuju rukovodioce, povezuju ”Sistem šest sigma” za uspeh prodaje kod korisnika, shvataju tehničke i finansijske aspekte i daju definitivne naloge za pokretanje ”Sistema šest sigma”.

Rukovodilac ”Sistema šest sigma” (Mentors) sa nivoa viših rukovodilaca usmeren je na praćenje radnih grupa (instruktor i izvršiooci), uz izradu planova i programa ”Sistema šest sigma”, za ostvarenje utvrđenih ciljeva kao i za obučavanje nižih rukovodilaca (instruktora). Obično je u organizaciji dovoljan samo jedan rukovodilac ”Sistema šest sigma” ali ako organizacija ima više udaljenih lokacija onda je potrebno da se za svaku lokaciju postavi po jedan rukovodilac sistema, kao što je shematski prikazano na slici 3. Pored toga

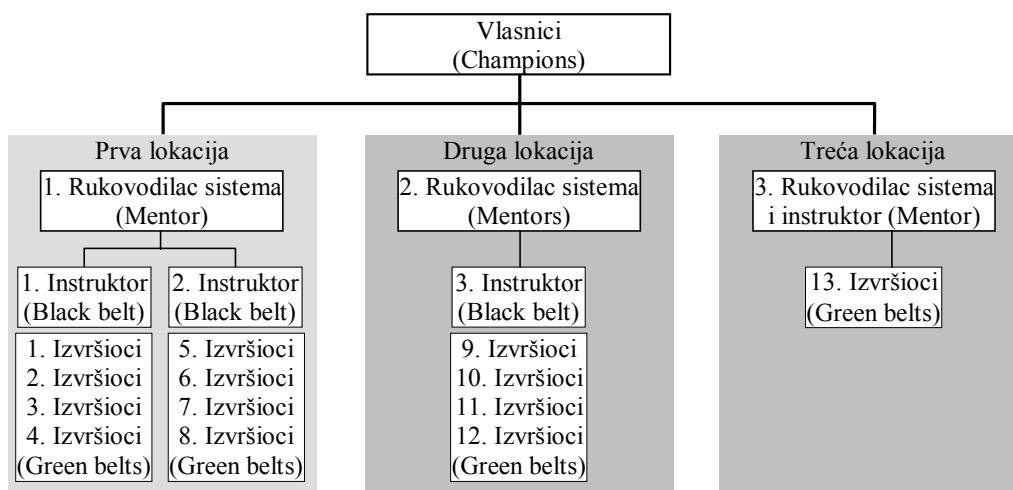
ako organizacija ima manji broj zaposlenih kadrova onda rukovodilac "Sistema šest sigma" istovremeno vrši ulogu i instruktora.

Instruktori (Black belts) sa nivoa srednjih rukovodilaca usmereni su na vođenje radnih grupa za ostvarenje utvrđenih ciljeva, prema izrađenim planovima i programima, primenom raspoloživih postupaka "Sistema šest sigma", posle završene obuke. Instruktori su u opštem slučaju stalno zaposleni na tom poslu i obično su preuzeti iz proizvodnih podsistema organizacije kako bi se obezbedio maksimalan učinak raspoloživih sredstava za "Sistema šest sigma".

Izvršioци (Green belts) sa nivoa neposrednih

izvršilaca usmereni su na neposredno izvršenje postupaka "Sistema šest sigma", u radnim grupama pod vođstvom instruktora, za ostvarenje utvrđenih ciljeva, prema izrađenim planovima i programima projekata. Izvršioци su zaposleni kadrovi koji se obučavaju za primenu postupaka "Sistema šest sigma", kao deo radnih grupa koji je pridružen određenom projektu.

Izvršioци ostaju na svojim radnim mestima, primenjujući postupke koje se naučili od instruktora na seminarima a najčešći izvršioци su: poslovode, supervizori, radnici na mašinama ili drugi, koji su pogodni za učešće u radnim grupama.



Slika 3. Hijerarhija učesnika u izvođenju "Sistema šest sigma"

4. PRIMER PRIMENE

Na slici 4.-prikazana je tabela sa primerom primene "Sistema šest sigma" za poboljšavanje poslovanja organizacije i izradu proizvoda u jednoj domaćoj fabrici., Obuhvaćeni je utvrđivanje ciljeva organizacije, izrada planova projekata u programu PFSS, raspodela aktivnosti radnih grupa i raspoloživi postupci poboljšavanja.

U prvoj etapi primera primene "Sistema šest sigma" izvršeno je definisanje ciljeva za poboljšanje realizovanje rezultata procesa. Planirani su zadaci: izbor ciljeva za poboljšanje izrade proizvoda, planiranje izabranih ciljeva za poboljšanje i grupisanje planiranih ciljeva za poboljšanje. Za rešavanje ovih zadataka na raspolaganju su mogući postupci: izbor ciljeva matričnom tabelom, kvantitativna selekcija ciljeva, izrada pregleda ulaza i izlaza, mrežno planiranje aktivnosti poboljšanja, grupisanje ciljeva i rangovanje ciljeva ocenjivanjem. Primenom postupaka dobijeni su sledeći rezultati: neispravnost odlivaka od legure AlSi12 Cu2Fe u iznosu od 21 %, neispravnosti obrade poluproizvoda deformisanjem 12 %, neispravnosti

obrade poluproizvoda rezanjem 7 %, finansijski gubici u izradi proizvoda 112 000 dinara, vremenski gubici u izradi proizvoda 42,3 sata i loša dokumentacija u izradi proizvoda 14 %. Među dobijenim rezultatima uočena su sledeća dva važnija cilja: neispravnost odlivaka 21 % i vremenski gubici 42,3 sata.

U drugoj etapi primera primene "Sistema šest sigma" izvršeno je merenje veličina u realizovanju rezultata procesa. Planirani su zadaci: planiranje merenja veličina za poboljšanje izrade, izvođenje merenja veličina za poboljšanje izrade i analiziranje rezultata merenja za poboljšanje izrade. Mogući postupci su: raspodela kvaliteta rezultata procesa, nasumično uzimanje uzoraka, kontrolisanje kontrolisanim veličinama, eliminisanje nestabilnosti procesa, utvrđivanje rezultata kontrolisanja i analiziranje rezultata kontrolisanja. Dobijeni su sledeći rezultati: temperatura livenja 680÷720 °C, pritisak livenja 8÷9 bar, pojava šljake u odlivcima 14 %, vremenski gubici pripreme 20,2 sati, vremenski

Etapa	Zadaci	Mogući postupci	Dobijeni rezultati	Uočeni ciljevi
1. Definisanje ciljeva za poboljšanje izrade proizvoda	-izbor ciljeva za poboljšanje izrade proizvoda -planiranje izabranih ciljeva za poboljšanje, -grupisanje planiranih ciljeva za poboljšanje,	-izbor ciljeva matičnom tabelom, -kvantitativna selekcija ciljeva, -izrada pregleda ulaza i izlaza, -mrežno planiranje aktivnosti poboljšanja -grupisanje ciljeva -rangovanje ciljeva ocenjivanjem,	-neispravnost odlivaka (AlSi12Cu2Fe) 21 % -neispravnosti obrade deformisanjem 12 %, -neispravnosti obrade rezanjem 7 %, -finansijski gubici 112 000 dinara, -vremenski gubici 42,3 sata, -loša dokumentacija 14 %,	-neispravnost odlivaka 21 %, -vremenski gubici 42,3 sata,
2. Merenje veličina u izradi proizvoda	-planiranje merenja veličina za poboljšanje, -izvođenje merenja veličina za poboljšanje, -analiziranje rezultata merenja za poboljšanje	-raspodela kvaliteta rezultata procesa, -nasumično uzimanje uzoraka, -kontrolisanje kontrolisanim veličinama, -eliminisanje nestabilnosti procesa -utvrđivanje rezultata kontrolisanja, -analiziranje rezultata kontrolisanja,	-temperatura livenja 680±720 °C, -pritisak livenja 8±9 bar, -pojava šljake u odlivcima 14 %, -vremenski gubici pripreme 20,2 sati, -vremenski gubici šaržiranje 14,1 sati, -vremenski gubici punjenja 8,2 sati,	-temperatura livenja 680±720 °C, -pojava šljake u odlivcima 14 %, -vremenski gubici pripreme 20,2 sati, -vremenski gubici šaržiranje 14,1 sati,
3. Analiziranje veličina u izradi proizvoda	-opšte analiziranje veličina za poboljšanje izrade proizvoda, -detaljno analiziranje veličina za poboljšanje izrade proizvoda	-tabelarno prikupljanje podataka, -analiziranje uzroka i posledica, -određivanje granica razmaka poverenja, -određivanje razmaka poverenja proseka,	-temperature livenja 700±18 °C, -pojava nečistoće u kokilama 30 %, -pritisak livenja 8±1 bar, -vremenski gubici šaržiranje 12±3 sata,	-temperatura livenja 700±18 °C, -pojava nečistoće u kokilama 30 %, -vremenski gubici šaržiranje 12±3 sata,
4. Primena poboljšanja u izradi proizvoda	-planiranje poboljšanja u izradi proizvoda, -primena poboljšanja u izradi proizvoda,	-primena metodologije upravljanja, -analiziranje pojave i uticaja otkaza, -planiranje pretkontrolisanja procesa, -povećanje preciznosti procesa, -podešavanje tačnosti procesa,	-suziti odstupanje temperature 690±710 °C, -odstraniti nečistoću u kokilama 100 %, -sniziti vremenske gubitke šaržiranja 10 sati,	-suziti odstupanje temperature 690±710 °C, -odstraniti nečistoću u kokilama 100 %, -sniziti vremenske gubitke šaržiranja 10 sati,
5. Provera poboljšanja u izradi proizvoda	-planiranje provere poboljšanja u izradi proizvoda, -proveravanje poboljšanja u izradi proizvoda,	-idejno planiranje projekta, -planiranje provere poboljšanja, -proveravanje izvrsnosti organizacije, -proveravanje sposobnosti organizacije,	-odstupanje temperature 691±712 °C, -odstranjenje nečistoće u kokilama 95 %, -vremenski gubici šaržiranja 8,5 sati,	-suziti odstupanje temperature 690±710 °C, -odstraniti nečistoću u kokilama 100 %, -sniziti vremenske gubitke šaržiranja 6 sati

Slika 4.-Primer primene "Sistema šest sigma" za poboljšanje poslovanja organizacije

gubici šaržiranje 14,1 sati i vremenski gubici punjenja 8,2 sati. Uočena su sledeća četiri važnija cilja: temperatura livenja 680 ± 720 °C, pojava šljake u odlivcima 14 %, vremenski gubici pripreme 20,2 sati i vremenski gubici šaržiranje 14,1 sati.

U trećoj etapi primera primene "Sistema šest sigma" izvršeno je analiziranje veličina u realizovanju rezultata procesa. Planirani su zadaci: opšte analiziranje veličina za poboljšanje izrade proizvoda i detaljno analiziranje veličina za poboljšanje izrade proizvoda. Mogući postupci su: tabelarno prikupljanje podataka, analiziranje uzroka i posledica, određivanje granica razmaka poverenja i određivanje razmaka poverenja proseka. Dobijeni su sledeći rezultati: temperature livenja 700 ± 18 °C, pojava nečistoće u kokilama 30 %, pritisak livenja 8 ± 1 bar i vremenski gubici šaržiranje 12 ± 3 sata. Uočena su sledeća tri važnija cilja: temperatura livenja 700 ± 18 °C, pojava nečistoće u kokilama 30 % i vremenski gubici šaržiranje 12 ± 3 sata.

U četvrtoj etapi primera primene "Sistema šest sigma" izvršena je primena poboljšanja u realizovanju rezultata procesa. Planirani su zadaci: planiranje poboljšanja u izradi proizvoda i primena poboljšanja u izradi proizvoda. Mogući postupci su: primena metodologije upravljanja, analiziranje pojave i uticaja otkaza, planiranje pretkontrolisanja procesa, povećanje preciznosti procesa, i podešavanje tačnosti procesa. Dobijeni su sledeći rezultati: suziti odstupanje temperature 690 ± 710 °C, odstraniti nečistoću u kokilama 100 % i sniziti vremenske gubitke šaržiranja 10 sati. Uočena su sledeća tri važnija cilja: suziti odstupanje temperature 690 ± 710 °C, odstraniti nečistoću u kokilama 100 % i sniziti vremenske gubitke šaržiranja 10 sati.

U petoj etapi primera primene "Sistema šest sigma" izvršeno je provera poboljšanja u realizovanju rezultata procesa. Planirani su zadaci:

planiranje provere poboljšanja u izradi proizvoda i proveravanje poboljšanja u izradi proizvoda. Mogući postupci su: idejno planiranje projekta, planiranje provere poboljšanja, proveravanje izvrsnosti organizacije i proveravanje sposobnosti organizacije. Dobijeni su sledeći rezultati: odstupanje temperature 691 ± 712 °C, odstranjenje nečistoće u kokilama 95 % i vremenski gubici šaržiranja 8,5 sati. Uočena su sledeća tri važnija cilja: suziti odstupanje temperature 690 ± 710 °C, odstraniti nečistoću u kokilama 100 % i sniziti vremenske gubitke šaržiranja 6 sati.

3. ZAKLJUČAK

"Sistem šest sigma" predstavlja napredni nivo znanja za poboljšanje upravljanja poslovanjem, putem projekata koji omogućavaju smanjenje verovatnoće nastajanja različitih gubitaka na rezultatima procesa. On je noviji, savremeniji i daleko potpuniji od sistema QMS (prema standardu ISO 9001) koji će verovatno uvoditi sve domaće napredne organizacije, odmah posle sertifikovanja sistema QMS. Sistem šest sigma je prvenstveno program upravljanja poslovanjem. Za mnoge organizacije to je osnovna promena sopstvenog načina funkcionisanja.

Organizacije svakako moraju što pre dostići potreban nivo poboljšanja. Promena od tri sigma na četiri sigma daje smanjenje neispravnosti za 91 %, promena od četiri sigma na pet sigma ostvaruje smanjenje neispravnosti za 96 % a promena od pet sigma na šest sigma postiže smanjenje neispravnosti za 99 %. Bez dobrog rukovođenja i upravljanja poslovanjem kao i primene Sistema šest sigma uzaludni su svi napori jer se ne postiže potreban uspeh. Program sistema šest sigma se zasniva na sledećim faktorima: učešće rukovodstva organizacije, sudelovanje radnih grupa, odlučivanje na osnovu podataka i primena daljih aktivnosti programa.

LITERATURA

- [1] Veljković Z., Popović B., Sistem šest sigma – System six sigma, Mašinski fakultet, Beograd (2008) u štampi
- [2] Popović B., Klarin M., Realizovani kvalitet proizvoda – Quality of Conformance, Mašinski fakultet, Beograd (2007)
- [3] Brue G., and Howes R., Six Sigma, McGraw-Hill, New York (2006)
- [4] Keller P., Six Sigma Demystified, McGraw-Hill, New York (2005)
- [5] Popović B., Klarin M., Upravljanje proizvodnjom i usluživanjem – Operations Management, Mašinski fakultet, Beograd (2003) 599
- [6] Popović B., Klarin M., Projektovani kvalitet proizvoda – Quality of Design, Mašinski fakultet, Beograd (2003) 315
- [7] Popović B., Klarin M., Procesna kontrola u Sistemu upravljanja kvalitetom -Process Control, Mašinski fakultet, Beograd (2002) 282
- [8] Popović B., Todorović, Z., Izlazna kontrola u Sistemu kvaliteta -Product Control, Nauka, Beograd (2000) 345
- [9] Popović B., Ulazna kontrola u Sistemu kvaliteta - Incoming- material Control, Naučna knjiga, Beograd (1993) 400
- [10] Popović B., Proizvodne tehnologije, Naučna knjiga, Beograd (1990) 287