

# DEFINISANJE CILJEVA U SISTEMU ŠEST SIGMA

## DEFINE STAGE IN SIX SIGMA SYSTEM

Dr-Ing. Branko Popović<sup>1)</sup>, Ing. Vitomir Bošković<sup>2)</sup>, Ing. Radomir Radosavljević<sup>3)</sup>,

**Rezime:** Početna tačka u prvoj etapi Sistema šest sigma je metodologija rešavanja problema. Po programu DMAIC (Definisanje ciljeva, Merenje veličina, Analiziranje veličina, Primena poboljšanja, Provera poboljšanja) u ovoj etapi definišu se izvesni projekti, biraju se razmotrivi procesi i vrši se formiranje radnih timova.

Definisanje izvesnih projekata zahteva prepoznavanje posmatranog područja, uočavanje ciljeva i željenih rezultata, za radne grupe i njihove rukovodioce, sa planiranom raspodelom zadataka. Izbor razmotrivih procesa sugerišu svi zainteresovani: vlasnici, zaposleno osoblje, korisnici (kupci) i isporučioци (snabdevači), koji saopštavaju moguće ulaze i izlaze. Formiranje radnih timova zahteva uključivanje sposobnih pojedinaca, sa širokim poznavanjem problema, razumevanjem suštine i sa zasnovanim predlozima. Ovi zadaci se svakako moraju da izvrše pre prelaska na drugu etapu Merenje veličina.

**Ključne reči:** Sistem šest sigma, Etapa definisanje ciljeva.

**Abstract:** The starting point for the Six sigma system problem-solving methodology is define stage. The key objectives within the define stage DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve, Control) are: project definition, top-level process definition and team formation. Project definition articulate the project's scope, goal, objectives, its team members and sponsors, its schedule and its deliverables. Top-level process definition define its stakeholders, its inputs and outputs and its broad functions. Team formation assemble a highly capable team and focus their skills on a common understanding of the issues and benefits of the proposed project plans. These objectives should be satisfied before the team progresses to the measure stage.

**Key words:** Six sigma system, Define stage.

### 1. UVOD

Metodologija Sistema šest sigma zasniva se na predistoriji upravljanja kvalitetom (Shewhart, Deming, Juran, Ohno, Shingo, Ishikawa, Feigenbaum, Taguchi, Crosby, Imai, Smith) i sadržaju, koji obuhvata programe, etape i postupke sistema, za poboljšavanje opšteg poslovanja organizacija [1].

Programi Sistema šest sigma, za poboljšavanje opšteg poslovanja organizacija, sa utvrđenim ciljem i usvojenim planovima projekata, usmereni su ili na realizovanje rezultata procesa ili na projektovanje rezultata procesa [7]. Program realizovanja rezultata procesa (Processing for Six Sigma, PFSS), obuhvata pet etapa DMAIC (Definisanje ciljeva, Merenje veličina, Analiziranje veličina, Primena poboljšanja, Provera poboljšanja) i potrebnii broj (70÷150) postupaka sistema [3]. Program projektovanja rezultata procesa (Design for Six Sigma, DFSS), obuhvata takođe pet etapa: Definisanje ciljeva, Merenje veličina, Analiziranje veličina, Projektovanje re-

zultata procesa, Provera novog rezultata procesa odnosno DMADV (Define, Measure, Analyze, Design, Verify) i potrebnii broj (60÷130) postupaka sistema [2].

Početna prva etapa Definisanje ciljeva za poboljšanje realizovanja rezultata procesa, u Sistemu šest sigma, uglavnom obuhvata sledeće tri faze: izbor ciljeva za poboljšanje, planiranje izabranih ciljeva i grupisanje planiranih ciljeva za poboljšanje realizovanja rezultata procesa [5], najčešće sa primenjivanim postupcima koji su prikazani shematski na slici 1.

### 2. IZBOR CILJEVA ZA POBOLJŠANJE

U fazi izbora ciljeva za poboljšanje realizovanja rezultata procesa, najčešće se primenjuju sledeći postupci [1]: Metodologija racionalnog realizovanja (Lean Methodology), Izrada granastog pregleda strukture (Work Breakdown Structure), Izbor ciljeva matričnom tabelom (Mat

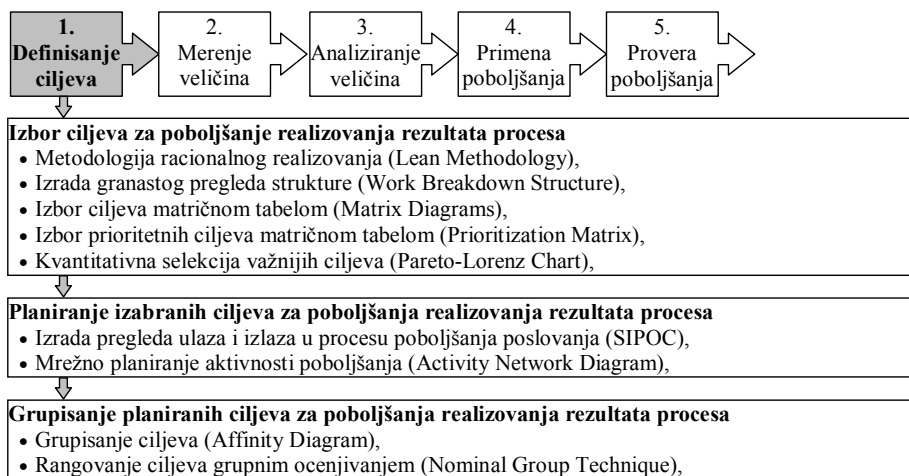
1) Prof.Dr-Ing. Branko Popović, Mašinski fakultet Beograd, mail: popovicb@eunet.yu,

2) Ing. Vitomir Bošković, direktor Sektora kvaliteta, Industrija precizne mehanike, Beograd,

3) Ing. Radomir Radosavljević, upravnik Procesne kontrole, Industrija precizne mehanike, Beograd

rix Diagrams), Izbor prioritetnih ciljeva matričnom tabelom (Prioritization Matrix) i Kvantitativna selekcija važnijih podataka (Pareto-Lorenz Chart).

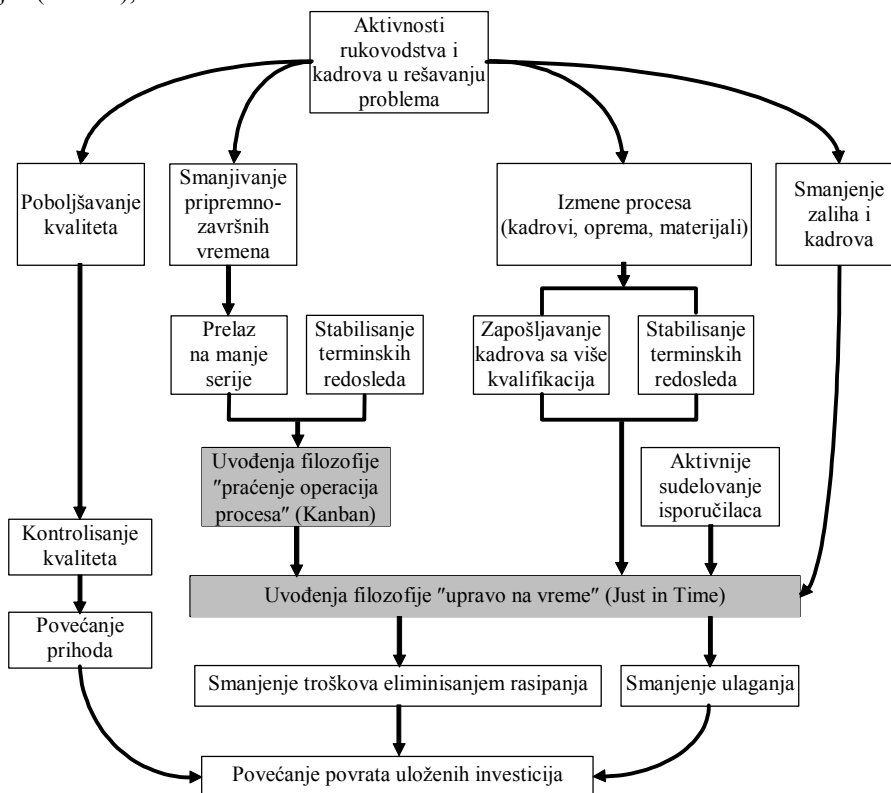
Metodologija racionalnog realizovanja procesa (Lean Methodology), se uglavnom zasniva na područjima: transparentnosti, brzine i vrednost [6].



**Slika 1. Faze i postupci u 1. etapi "Definisanje ciljeva za poboljšanje realizovanja"**

Postupak metodologije racionalnog realizovanja rezultata procesa, najčešće obuhvata primenu skupa sledećih naprednih filozofija i pristupa [1]: filozofije "upravo na vreme" (Just in Time, JIT), filozofije "praćenje operacija procesa" (Kanban), pristupa "5 S" (Sort, Straighten, Shine, Standardize, Sustain), filozofije "stalnog poboljšavanja" (Kaizen), itd.

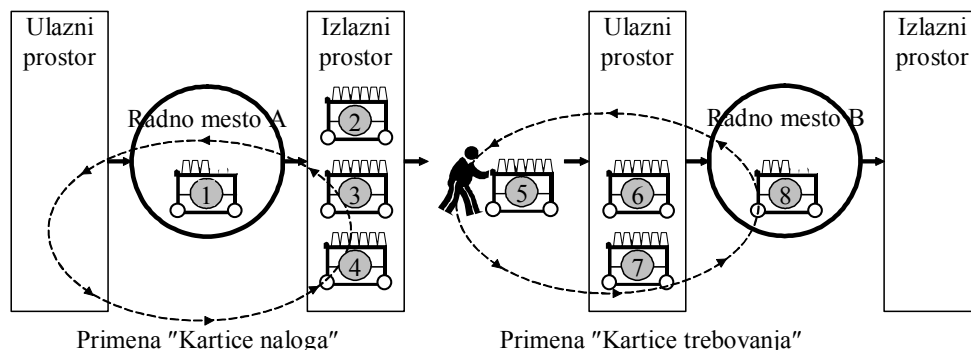
Filozofija "upravo na vreme" (Just in Time, JIT) sadrži dva osnovna principa eliminisanje rasipanja i bolje iskorišćenje sposobnosti radnika, sa ciljevima: povlačenje materijala iz magacina u pogone, povećanje profita uz povrat investicija, smanjenje troškova procesa i smanjenjem zaliha, kao i povišenje kvaliteta rezultata procesa [8]. prema shemi na [slici 2.](#)



**Slika 2. Shema filozofije "upravo na vreme" (Just in time)**

Filozofija "praćenje operacija procesa" (Kanban) ima osnovni cilj da pravovremeno signalizira potrebe za delovima i materijalima u toku praćenja operacija procesa, sa malim

karticama umesto tradicionalno obimne dokumentacije [4]. Na slici 3. prikazana je shema primera obrade delova primenom dveju karakterističnih „Kanban“ kartica.

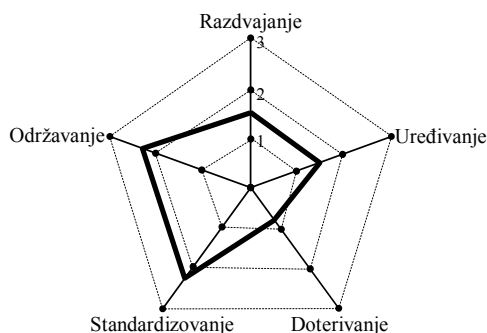


Slika 3. Shema obrade delova primenom filozofije "praćenje operacija procesa" (Kanban)

Pristup "5 S" (Sort, Straighten, Shine, Standardize, Sustain) za procenjivanje procesa, zahteva: izdvajanje potrebnih elemenata procesa, uređivanja elemenata, proveravanje, standardizovanje i održavanje procesa. Na slici 4. prikazana je shema primera procenjivanja izvesnog procesa sa uočljivim potrebama poboljšanja.

Filozofija "stalnog poboljšavanja" (Kaizen) omogućava eliminisanje gubitaka primenom sledeća tri principa: razmatranje procesa sa rezultatima radi postizanja uspešnijih efekata, sistematskim razmatranjem celokupnog procesa radi izbegavanje pojave problema i potpunije saznavanje (bez naređivanja i okrivljanja) radi

moгуćeg preispitivanja ili ocenjivanja rezultata.



Slika 4. Rezultat procene procesa (5 S)

Izrada granastog pregleda strukture (Work Break down Structure) se koristi za razmatranje celine (sistema, projekata, problema) i hijerarhije delova (pod sistema, podprojekata, komponenata).

Izbor ciljeva matričnom tabelom (Matrix Diagrams) obuhvata kvantitativan izbor ciljeva u odnosu na moguće uticaje, iz dveju ili više. različitih grupa, radi realizovanja rezultata procesa

Izbor prioriternih ciljeva matričnom tabelom (Prioritization Matrix) obuhvata kvantitativan izbor ciljeva u odnosu na moguće uticaje, iz dveju ili više različitih grupa, radi poboljšanja realizovanja rezultata procesa.

Na slici 5. prikazana je završna tabela u primeru poboljšanja izvesnog procesa poslovanja organizacije četiri željena cilja [8].

Odnosi značajnijih ciljeva i važnijih uticaja na poslovanje organizacije	Primena novog procesa	Ispravnost projekta proizvoda	Primenljivost postojećih sklopova	Potpunost pripreme proizvodnje	Primenljivost radnih postupaka	Postizanje planiranog profita	Ispunjenje planiranih rokova	Verovatnoća realizovanja	Ukupna suma	%
Smanjenje neispravnosti	0,009-0,173 = 0,001	0,009-0,133 = 0,001	0,009-0,022 = 0,000	0,009-0,274 = 0,002	0,009-0,009 = 0,000	0,009-0,157 = 0,001	0,009-0,123 = 0,001	0,009-0,105 = 0,000	0,006	0,6
Skraćenje vremena operacija	0,585-0,173 = 0,101	0,585-0,133 = 0,077	0,585-0,022 = 0,012	0,585-0,274 = 0,160	0,585-0,009 = 0,005	0,585-0,157 = 0,091	0,585-0,123 = 0,071	0,585-0,061 = 0,061	0,578	59,1
Skraćenje vremena isporuke	0,262-0,173 = 0,045	0,262-0,133 = 0,034	0,262-0,022 = 0,005	0,262-0,274 = 0,071	0,262-0,009 = 0,002	0,262-0,157 = 0,041	0,262-0,123 = 0,032	0,262-0,105 = 0,027	0,257	26,3
Smanjenje grešaka isporučilaca	0,142-0,173 = 0,024	0,142-0,133 = 0,018	0,142-0,022 = 0,003	0,142-0,274 = 0,038	0,142-0,009 = 0,001	0,142-0,157 = 0,022	0,142-0,123 = 0,017	0,142-0,105 = 0,014	0,137	14
Ukupna suma	0,171	0,130	0,020	0,271	0,008	0,155	0,121	0,102	0,978	100

Slika 5. Tabela odnosa značajnijih ciljeva organizacije i važnijih uticaja (Prioritization Matrix)

Kvantitativna selekcija važnijih ciljeva (Pareto-Lorenz Chart) obuhvata selekciju manjeg broja veoma važnih podataka (vital few) od većeg broja manje važnih i nevažnih podataka (trivial many).

### 3. PLANIRANJE IZABRANIH CILJEVA

U fazi planiranja izabranih ciljeva za poboljšanje realizovanja rezultata procesa, najčešće se primenjuju sledeći postupci: Izrada pregleda ulaza i izlaza u procesu poboljšanja realizovanja rezultata procesa (SIPOC) i Mrežno planiranje aktivnosti poboljšanja (Activity Network Diagram).

Izrada pregleda ulaza i izlaza procesa (Inputs,

Processes, Outputs, Customers) je jednostavan tabelarni prikaz elemenata procesa. Na slici 6 prikazan je primer izrade pregleda ulaza i izlaza procesa ulaznog kontrolisanja materijala [5].

Mrežno planiranje aktivnosti sa konstantnim vremenima (Activity Network Diagram) obuhvata utvrđivanje redosleda pojedinih aktivnosti izvesnog procesa, koje obično pretpostavlja nepromenljivo vreme izvršenja svake aktivnosti [5]. Mrežno planiranje aktivnosti pripada području mrežnog terminiranja (network scheduling), koje je zasnovano na: utvrđivanju i izračunavanju vremena aktivnosti procesa, izračunavanju ukupnog vremena završetka procesa i izračunavanju vremenskih rezervi aktivnosti.

Isporučio (S)	Ulazi (I)	Procesi (P)	Izlazi (O)	Korisnici (C)
Isporučilac	isporučen materijal ⇒	isporučivanje	⇒ Izveštaj o isporuci	Ulazni magacin
Ulazni magacin	Izveštaj o isporuci ⇒	izveštavanje	⇒ Izveštaj o prispeću	Nabavka
Nabavka	Izveštaj o prispeću ⇒	ulazna provera	⇒ Nalog za kontrolisanje	Ulazna kontrola
Ulazna kontrola	Nalog za kontrolisanje ⇒	planiranje kontrolisanja	⇒ Plan kontrolisanja	Ulazni kontrolor
Ulazni kontrolor	Plan kontrolisanja ⇒	uzimanje uzoraka	⇒ uzorak	Ulazni kontrolor
Ulazni kontrolor	tabela kontrolisanja ⇒	ulazno kontrolisanje	⇒ rezultat kontrolisanja	Ulazna kontrola
Ulazna kontrola	rezultat kontrolisanja ⇒	izveštavanje	⇒ Izveštaj o kontrolisanju	Ulazni magacin
Ulazna kontrola	rezultat kontrolisanja ⇒	izveštavanje	⇒ Izveštaj o kontrolisanju	Isporučilac

*Slika 6. Pregled ulaza i izlaza procesa ulaznog kontrolisanja (AND)*

Postupak mrežnog planiranja aktivnosti poboljšanja sa konstantnim vremenima, obuhvata:

- utvrđivanje svih aktivnosti procesa, događaja, početaka i završetaka procesa,
- prikazivanje mreže aktivnosti procesa na shemi, koja sadrži simbole kružića (događaji) i simbole strelica (aktivnosti) procesa,
- vezivanje simboli kružića i strelica po redosledu događaja i aktivnosti, od početka do završetka,
- upisivanje vremena izvršenja aktivnosti procesa, pored svake strelice, za prethodni događaj i za naredni događaj,
- izračunavanje vremena svih ranih početaka i ranih završetaka aktivnosti procesa, proračunom vremena aktivnosti procesa "unapred",
- izračunavanje vremena ranih završetaka prvih aktivnosti procesa, kao sume ranih početaka i vremena aktivnosti,
- izračunavanje vremena ranih početaka ostalih aktivnosti procesa, sa izborom najveće sume vremena ranih završetaka,
- izračunavanje vremena ranih završetaka ostalih aktivnosti procesa, kao sume ranih početaka i vremena aktivnosti,
- utvrđivanje niza aktivnosti procesa sa najvećim ranim završetkom,
- izračunavanje vremena kasnih početaka i kasnih završetaka aktivnosti procesa,
- izračunavanje vremena kasnih početaka poslednjih aktivnosti procesa,
- izračunavanje vremena kasnih završetaka ostalih aktivnosti procesa, sa izborom najmanje razlike vremena kasnih početaka,

- izračunavanje vremena kasnih početaka ostalih aktivnosti procesa,
- izračunavanje ukupnih vremenskih rezervi svih aktivnosti ili vremena procesa,
- izračunavanje slobodnih vremenskih rezervi svih aktivnosti procesa ili vremena,
- uočavanje vrednosti, ukupnih i slobodnih vremenskih rezervi i
- uočavanje izračunatih vrednosti koje pokazuju da izvesne aktivnosti imaju slobodne vremenske rezerve, što znači da kašnjenje u tim procesima neće odgoditi naredne procese, pa se ove aktivnosti mogu da produže.

### 4. GRUPISANJE PLANIRANIH CILJEVA

U fazi grupisanja planiranih ciljeva za poboljšanje realizovanja rezultata procesa najčešće se primenjuju sledeći postupci [1]: Grupisanje ciljeva (Affinity Diagram) i Rangovanje ciljeva grupnim ocenjivanjem (Nominal Group Technique).

Grupisanje ciljeva (Affinity Diagram) je jednostavan postupak koji omogućava da se iz brojnih raznovrsnih, planiranih i veoma različitih ciljeva dobiju koherentne grupe međusobno povezanih i saglasnih ciljeva. Na slici 7 prikazan je primer grupisanja ciljeva radi planiranog povišenja kvaliteta telefonske sekretarice, u odnosu na planirane ciljeve i srodne grupe planiranih ciljeva.

Planirani ciljevi	Srodne grupe planiranih ciljeva
Prijem kratkih i dugih poruka Označavanje datuma i vremena prijema Ignorisanje prekida u prijemu Pokazivanje broja poruka	Karakteristike u prijemu poruka
Kodirani pristup aparatu Onemogućeno slušanje sa centrale	Karakteristike tajnosti poruka
Jednostavno rukovanje Skrraćeno rukovanje	Karakteristike u rukovanju
Kodirano preuzimanje poruka Jednostavno instalisanje Preuzimanje sa drugog telefona	Karakteristike u preuzimanju poruka
Lako brisanje poruka	Karakteristike u brisanju poruka

**Slika 7. Završna tabela sa grupisanim podacima (Affinity Diagram)**

Rangovanje ciljeva grupnim ocenjivanjem (Nominal Group Technique) obuhvata kvalitativno rangovanje ciljeva, prema ocenjivanju ocenjivača.

Na slici 8. prikazan je primer rangovanja šest planiranih ciljeva korišćenja softvera prema subjektivnom ocenjivanju četiri ocenjivača.

Potencijalni ciljevi	Ocenjivači				Ukupna ocena
	1	2	3	4	
Sopstveni softver	2	1	4	-	7
Poručeni softver	1	4	2	4	11
Softver A	-	-	-	1	1
Softver B	4	3	3	2	12
Softver C	3	2	-	3	8
Softver D	-	-	1	-	1

**Slika 8. Tabela rangovanja ciljeva grupnim ocenjivanjem**

## 5. ZAKLJUČAK

Metodologija Sistema šest sigma zasniva se na predistoriji upravljanja kvalitetom (Shewhart, Deming, Juran, Ohno, Shingo, Ishikawa, Feigenbaum, Taguchi, Crosby, Imai, Smith) i sadržaju, koji obuhvata programe, etape i postupci sistema, za poboljšavanje opšteg poslovanja organizacija [1]. Po programu DMAIC (Definisanje ciljeva, Merenje veličina, Analiziranje veličina, Primena poboljšanja, Provera poboljšanja) u ovoj prvoj etapi definišu se projekti, biraju se razmotrivi procesi i vrši se formiranje radnih timova.

### LITERATURA

- [1] Popović B., Klarin M., Veljković Z., Sistem šest sigma – Processing for Six sigma, Mašinski fakultet, Beograd (2008)
- [2] Popović B., Veljković Z., Bošković V., Sistem šest sigma u praksi, 35. Nacionalna konferencija o kvalitetu, Mašinski fakultet, Kragujevac (2008) 1-6
- [3] Popović B., Veljković Z., Bošković V., Primena sistema šest sigma u domaćim predu-

zećima, 34. Nacionalna konferencija o kvalitetu, Mašinski fakultet, Kragujevac (2007) 1-6

- [4] Veljković Z., Pavlović N., Popović B., Uvođenje sistema šest sigma u domaćim preduzećima, 34. Nacionalna konferencija o kvalitetu, Mašinski fakultet, Kragujevac (2007) 1-6
- [5] Popović B., Klarin M., Realizovani kvalitet proizvoda – Quality of Conformance, Mašinski fakultet, Beograd (2007)
- [6] Popović B., Klarin M., Upravljanje proizvodnjom i usluživanjem – Operations Management, Mašinski fakultet, Beograd (2005) 599
- [7] Popović B., Klarin M., Projektovani kvalitet proizvoda – Quality of Design, Mašinski fakultet, Beograd (2003) 315
- [8] Popović B., Klarin M., Procesna kontrola u Sistemu upravljanja kvalitetom-Process Control, Mašinski fakultet, Beograd (2002) 282