



Upravljanje kvalitetom i rizikom proizvodnih sistema

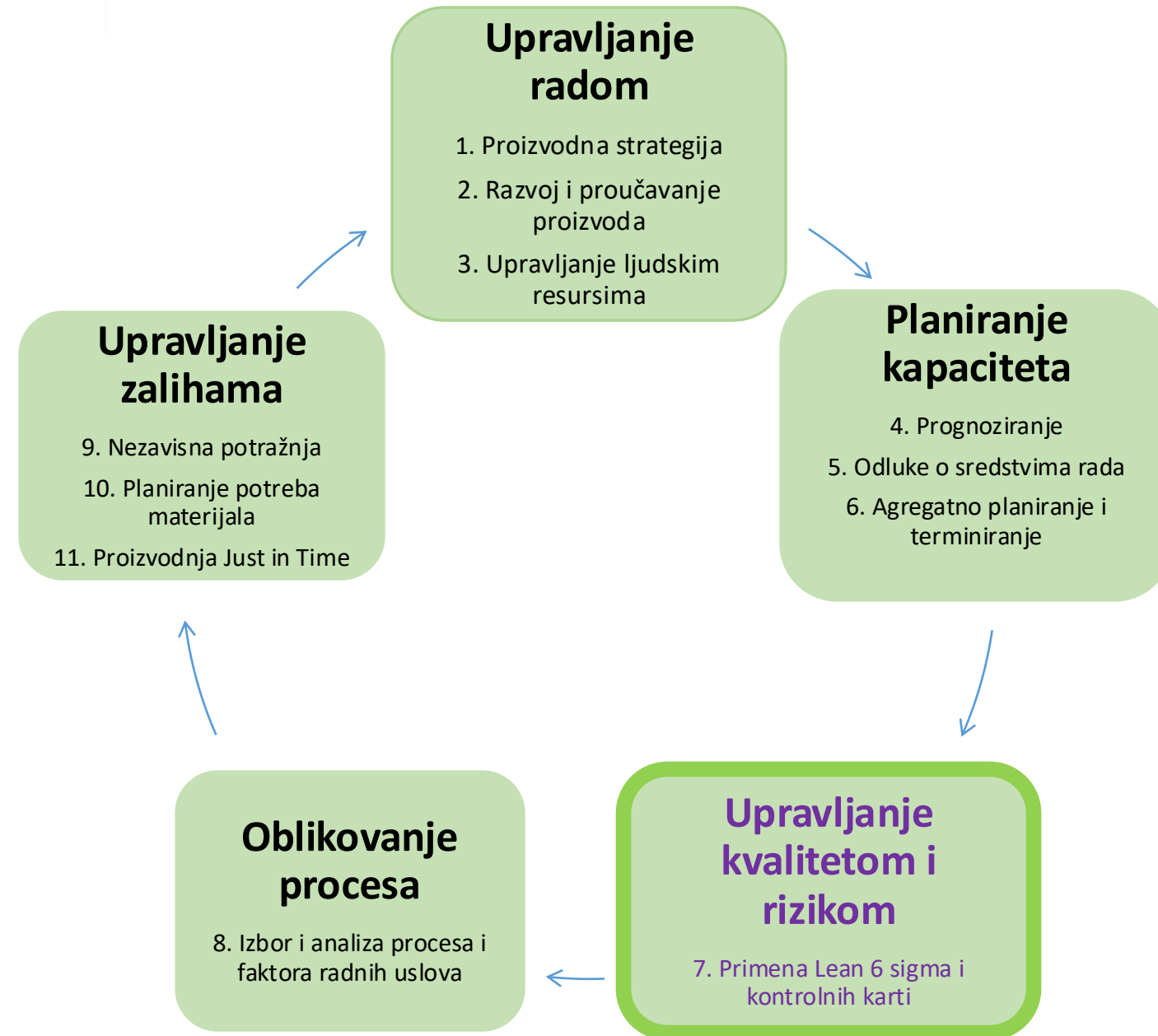
Prof. Dr Vesna Spasojević Brkić



Upravljanje kvalitetom i rizikom proizvodnih sistema – sistem 6 sigma

Prof. Dr Vesna Spasojević Brkić

Područja upravljanja proizvodnjom





Sistem Šest Sigma

❑ Postoje tri nivoa sistema 6 sigma:

- Kao **Mera**
- Kao **Metodologija**
- Kao **Menadžerski sistem**

❑ U osnovi šest sigma je sve to odjednom.

❑ Zamislite kompaniju koja uvek proizvodi proizvode "zero defect" unutar planiranog okvira vremena. Ili, zamislite da jedan centar za prijem poziva radi tako da nikada ne izgubi nijedan pojedinačni poziv, da ljudi iz firme koja se bavi prodajom vode sve kvalifikovano unutar biznisa, da odeljenje za plaćanje računa kompanije pravi račune bez greške u svako vreme, ili da rukovaoci prtljagom na aerodromu nikada ne izgube prtljag.



To je registrovani servisni i zaštitni znak Motorole



Dalje ga razvio i primenio GE

IRS phone-in tax advise	(2.2σ)
Restaurant bills, doctors prescription writing, and payroll processing	(2.9σ)
Average company	(3.0σ)
Airline baggage handling	(3.2σ)
Best in class companies	(5.7σ)
U.S. Navy aircraft accidents	(5.7σ)
Watch off by 2 seconds in 31 years	(6σ)
Airline industry fatality rate	(6.2σ)



Karakteristike Šest sigma pristupa kvalitetu

☐ SŠS se zasniva na 3 principa

1. Svaki rad je proces
2. Svi procesi sadrže varijabilnost
3. Svi procesi stvaraju podatke koji objašnjavaju varijabilnost

☐ Preduzeće koje sistematski primenjuje 6 sigma na važne procese u njemu značajno povećava efikasnost strategije uvođenja

☐ 3 izazova uvođenje SŠS su

1. Postići saglasnost rukovodstva
2. Postaviti kulturu kvaliteta
3. Potpuno uključ enje zaposlenih

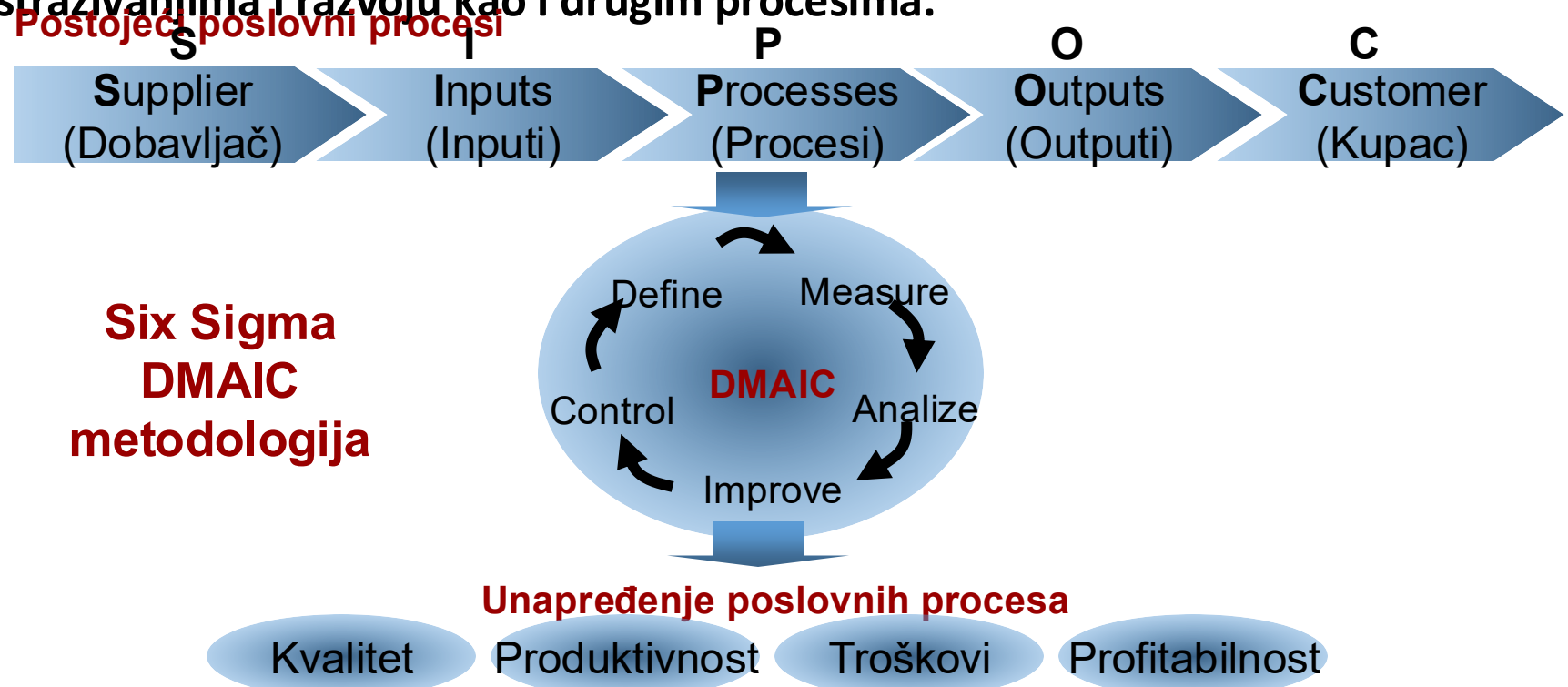
Karakteristike SŠS



❑ **DMAIC** (Define, Measure, Analyze, Improve, Control - Definiši, Meri, Analiziraj, Poboljšaj, Kontroliši) procesa je **pristup** za smanjenje **varijacije** u načinu kako se aktivnosti sprovode

❑ **Uvođenje SŠS uključuje**

- Traganje za stalnim povećanjem i poboljšanjem funkcionisanja procesa, tj. efikasnijim procesima i
- Slobodniji pristup istraživanjima i razvoju kao i drugim procesima.



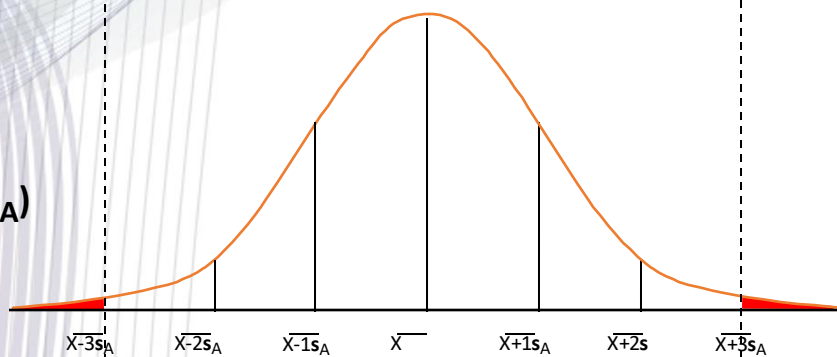
Statističko značenje SŠS



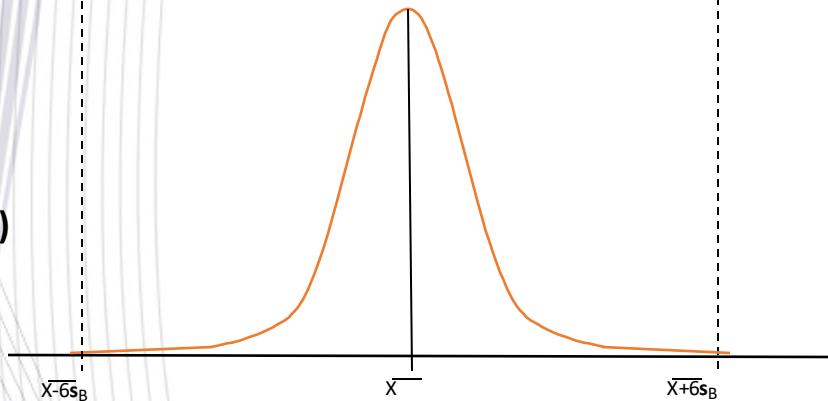
Donja granica
specifikacija (LSL)

Gornja granica
specifikacija (USL)

Proces A
(sa st. dev s_A)



Proces B
(sa st. dev s_B)



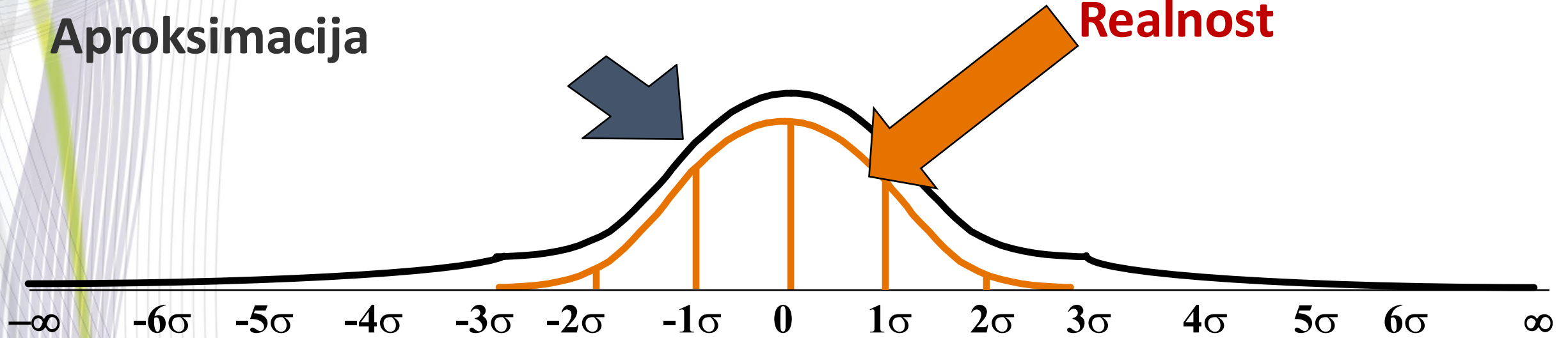
$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\hat{\sigma}} \quad \text{Mera sposobnosti proces}$$

$x\sigma$	C_p	$P\{\text{defektnih}\}$	d/1 000 000
1σ	0.33	0.317	317,000
2σ	0.67	0.0455	45,500
3σ	1.00	0.0027	2,700
4σ	1.33	0.0001	63
5σ	1.67	0.0000006	0.6
6σ	2.00	2×10^{-9}	0.00



Aproksimacija

Realnost



DMAIC pristup procesima

Define - Definirati

- Šta stvara defekte?

Measure - Meriti

- Sakupljanje podataka da bi se našlo zašto, kako i koliko često se defekti pojavljuju

Analyze - Analizirati

- Statistička analiza i metrika
- Identifikacija "najboljih načina"

Improve - Poboljšavati

- Uvođenje i dokumentaciju "najboljih načina"

Control - Kontrolirati

- Zaposleni se obučavaju za "najbolje načine" – "best practice"
- Tokom vremena javljaju se značajne uštede u troškovima kvaliteta



DMAIC stavka	Aktivnost procesa	Podloge
Definisanje	Definisanje ključnih outputa Identifikovanje procesa za unapređenje Mapa visokog nivoa procesa	Prikaz problema Proces/Projekt okvir Uporedjenje početnog SIPOC s visokim nivoom procesa, definisanje okvira, inputa i outputa
Merenje	Identifikovanje inputa i outputa procesa	SIPOC za proces
Analiza	"As-is" mapa procesa Brainstorming u vezi s procesom Analiza tokova procesa Kreiranje detaljne "To be" mape procesa	Detaljan "As-is" mapa procesa Analiza tokova procesa Detaljna "To-be" mapa procesa
Unapređenje	Pilot izmenjeni proces	Ažurirana mapa procesa Informacije/učenje iz pilot procesa
Kontrola	Institucionaliziranje unapređenja	Standardizacija operativnih procedura



Ciklus DMAIC



DMAIC alati



Definisanje

Merenje

Analiza

Poboljšanje

Kontrola

- Primeri iz poslovanja
- Projektovanje Matrice zahteva
- Postavljanje problema/ciljeva
- Primarne/sekundarne mere
- Upravljanje promenama
- VOC/QFD
- SIPOC
- Mapiranje procesa

- Grafička analiza podataka
- Multivarijantna analiza
- Napredne statističke metode
- Testiranje hipoteza
- Korelacija
- Regresija
- Modeliranje i simulacija procesa

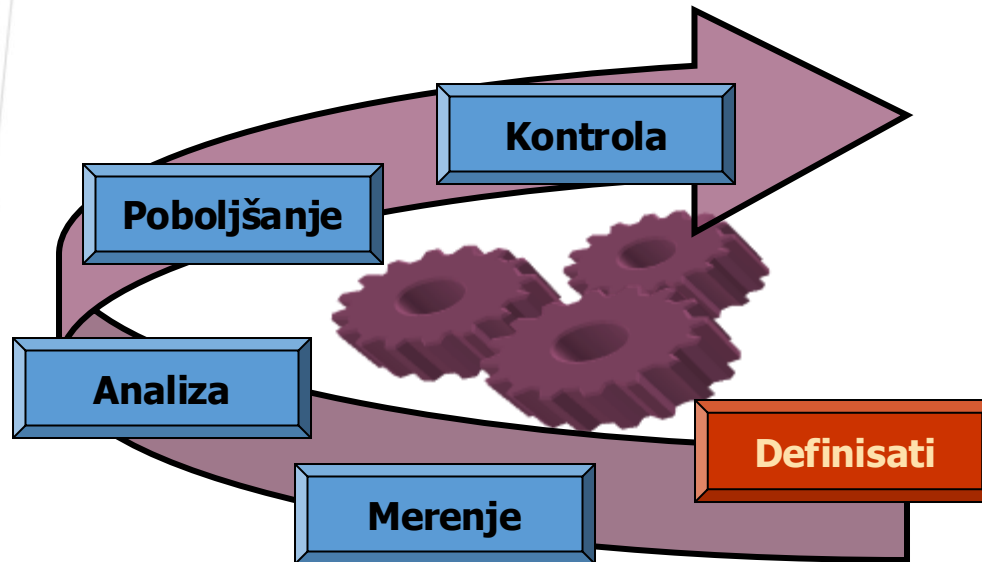
- MatricaXY
- FMEA
- Osnovna statistika
- Donošenje odluka
- Grafička analiza neparametarskih podataka
- Analiza sistema merenja
- Sposobnost procesa

- Testiranje hipoteza
- Planiranje eksperimenata (DOE)
- Napredna regresija
- Modeliranje i simulacija procesa
- Pilot serije i testovi

- Izbor rešenja
- Uvođenje rešenja
- Planovi kontrole
- Kontrolne karte
- Testiranje hipoteza
- Procena mogućnosti procesa
- Najboje prakse
- Razmena/promena



SŠS - Definisanje



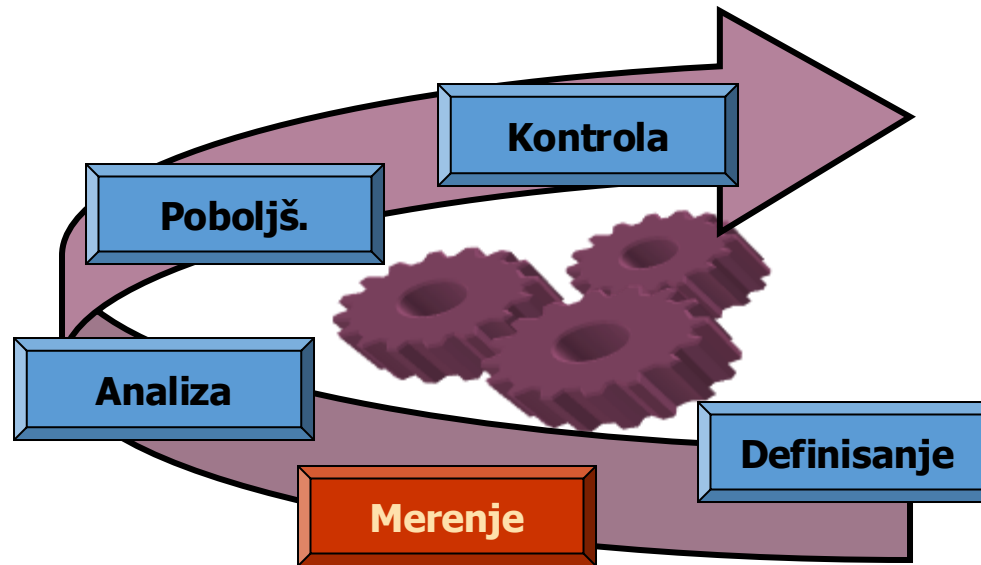
Ciljevi

- ☐ Identifikacija potrošača
- ☐ Postavljanje prioriteta
- ☐ Shvatanje procesa i davanje prioriteta

Metode

Charter, VOC, VSM, CTQ
SIPOC, Scorecards

SŠS - Merenje



Ciljevi

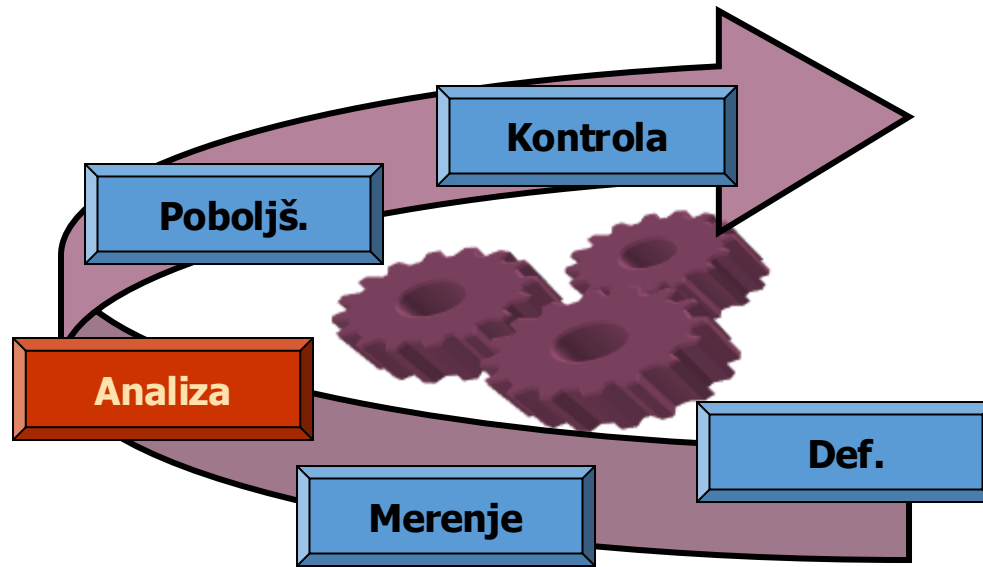
- ☐ Identifikacija ulaza i izlaza
- ☐ Merenje sposobnosti procesa
- ☐ Revizija prioriteta

Metode

Brainstorming, MSA, Walkthrough, C&E, 5S, KPOV, KPIVs, RTY, Benchmarking



SŠS - Analiza



Ciljevi

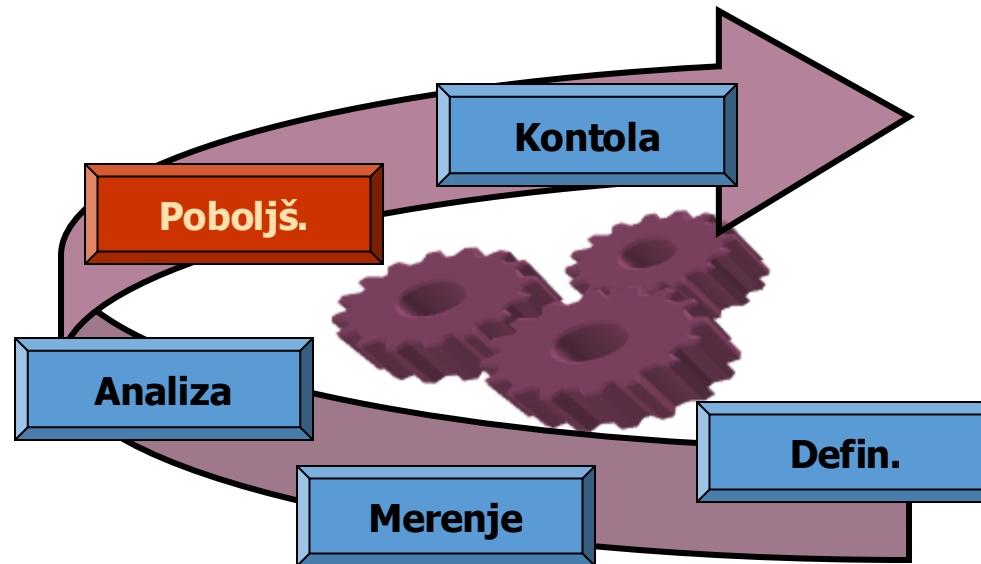
- ☐ Utvrđivanje izvora varijacije
- ☐ Postavljanje prioriternih ulaza i izlaza
- ☐ Revizija pogodnosti uvođenja 6 sigma

Metode

Išikava, Pareto,
Mogućnosti procesa, Kontrolne karte,
Analiza layouta proizvodnih tokova
FMEA, Statističke analize



SŠS - Poboljšanje



Ciljevi

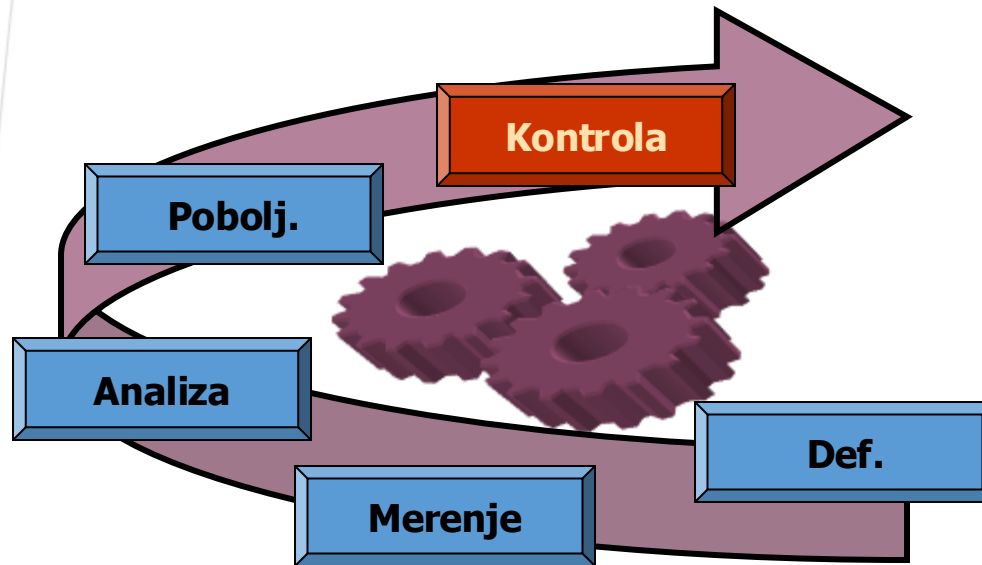
- ☐ Razvoj mogućih rešenja
- ☐ Razvoj budućih procesa
- ☐ Oceniti i smanjiti rizike

Metode

Kaizen,
Kontigentno planiranje,
Pilot, DOE, Optimizacija.



SŠS - Kontrola



Ciljevi

- ☐ Uvođenje kontrole
- ☐ Standardizacija
- ☐ Ocena prednosti i dobitaka

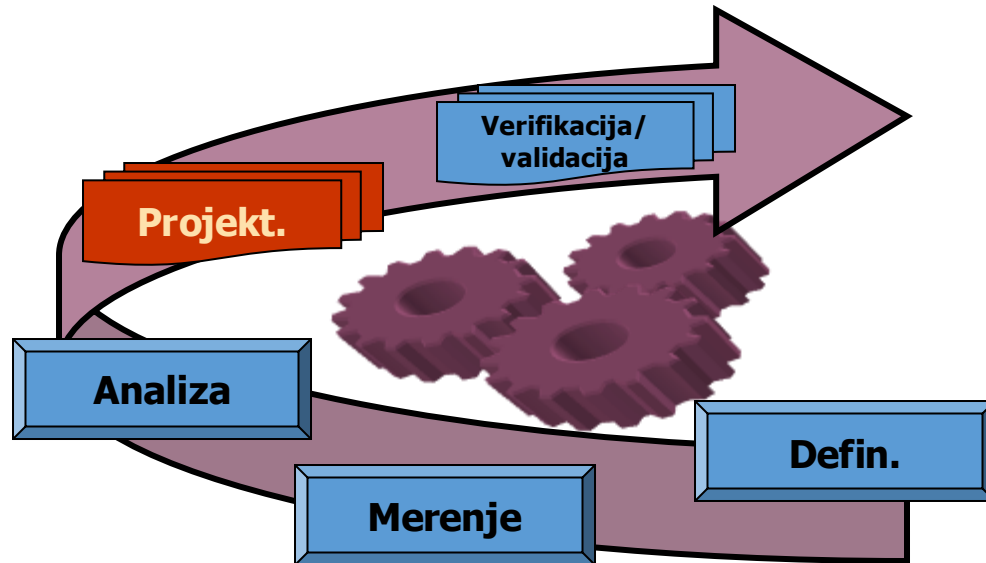
Metode

Standardizacija, obuka, Vizuelna pomagala, dokazivanje grešaka, dokumentacija



SŠS - Projektovanje

Kako stvarati i uvoditi nove procese koji će privući potrošače i obezbediti uspešnije poslovanje?



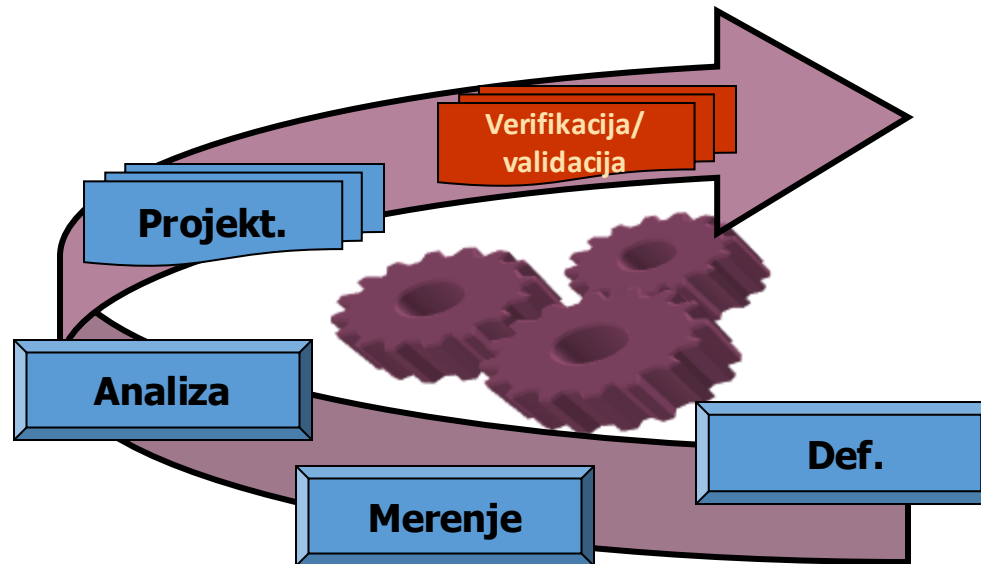
Ciljevi

- ☐ Projektovanje proizvoda/procesa
- ☐ Ocena strukture proizvoda/procesa
- ☐ Ocena Rizika/Prilika



SŠS - Verifikacija

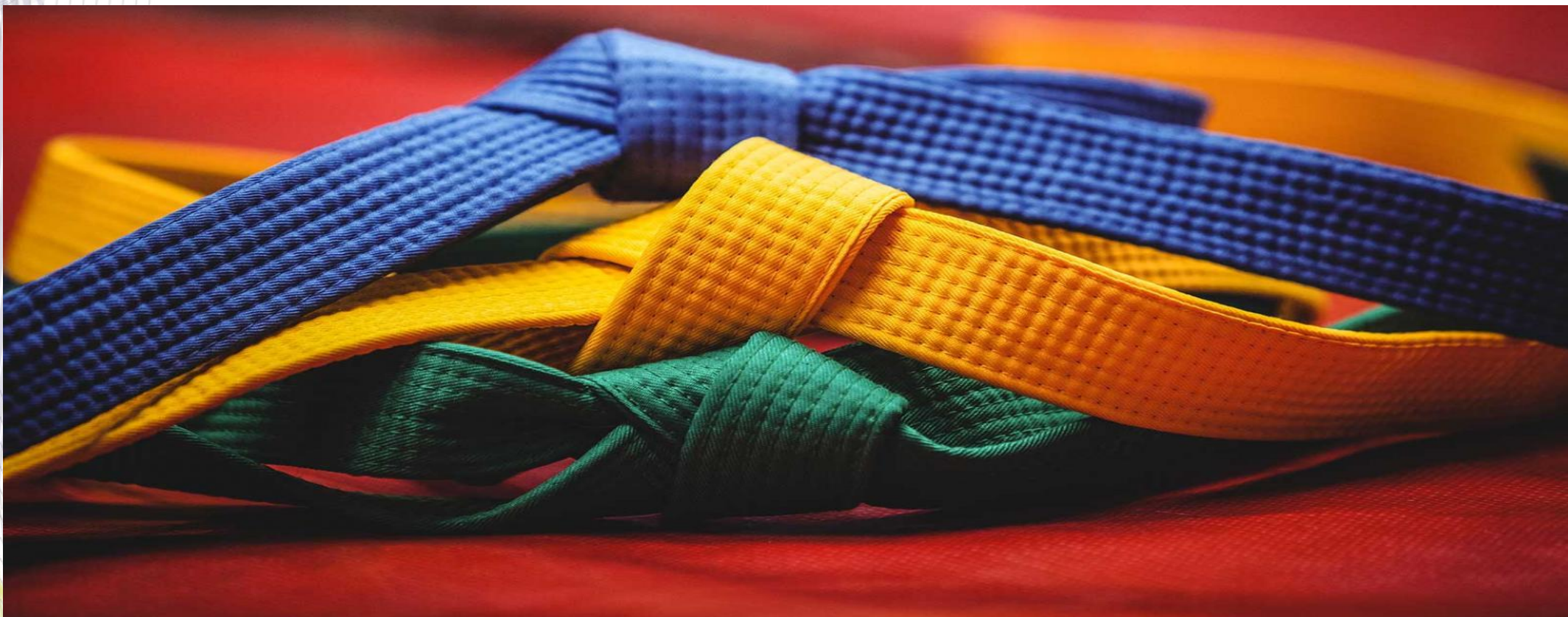
Kako se određuje da li je novi proces uspešan?

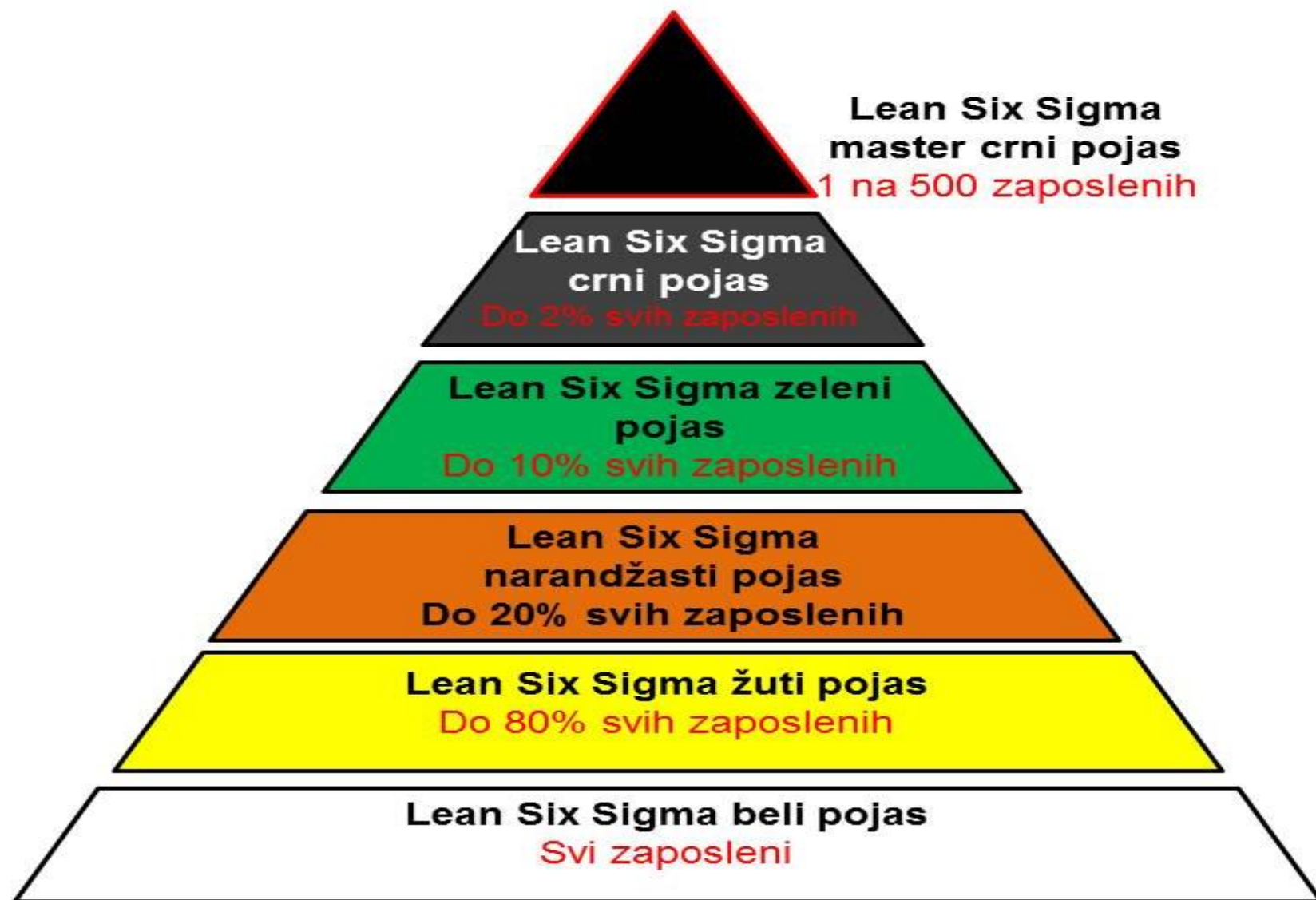


Ciljevi

- ☐ Beta test
- ☐ Plan uvođenja
- ☐ Rešenja za uvođenje

Organizacija SŠS







❑ Šampioni

- Posao im je da rade zajeno sa crnim pojasima i potencijalnim crnim pojasevima na identifikaciji mogućih projekata.
- Obezbeđuju kontinualnu podršku projektu i ocenjuju rezultate na kraju projekta.
- Obično su generalni direktori u manjim preduzećima i direktori u kompanijama.

❑ Master Crni pojasevi

- Iskusni crni pojasevi koji služe kao mentori i treneri za nove crne pojaseve.
- Obuka u okviru samih preduzeća smanjuje troškove.



❑ Crni pojasevi

- Ključ funkcionisanja i uvođenja SŠS
- Posebno obučeni pojedinci koji su u potpunosti povećeni smanjenju troškova projekata.
- Obuka obično traje oko 4 meseca.
- Svaki projekat traje od 2 meseca do 1 godine, zavisno od veličine i cilja.
- Pojedinci obično provode oko 2 godina kao crni pojasevi, a potom se prebacuju na poslove rukovodilaca.



□ Zeleni pojasevi

- Obučavaju se za osnovne metode kvaliteta i rad u timovima da bi se poboljšao nivo kvaliteta.
- Delimično rade na sopstvenim poslovima a delimično na projektovanju i poboljšanju procesa.
- U nekim slučajevima, aktivnosti su im iste kao i kod crnih pojaseva.
- U nekim slučajevima zeleni pojasevi su uključeni u projekte koji su manje kritični.

□ Žuti pojasevi

- Neka preduzeća imaju zaposlene koji su upoznati sa procesima poboljšanja i usavršavanja.