

IDENTIFIKACIJA X_k i Y_k MERA U PROCESU KRITIČNIH ZA KVALITET

Prof.dr Vojislav Stoiljković, CIM Grupa d.o.o.

Predrag Stoiljković, CIM Grupa d.o.o.

Rezime: Izlazi iz procesa Y_i su zavisne promenljive koje zavise od nezavisno promenljivih X_i na ulazu u proces. Kakav će kvalitet biti na izlazu to zavisi da li su ulazne nezavisne promenljive pod kontrolom, odnosno da li ispunjavaju specifikacije koje zahteva kupac. Pri tome, postoje ulazne promenljive koje imaju viši uticaj od drugih na zavisne promenljive na izlazu. Te nezavisne promenljive su zapravo karakteristike kritične za kvalitet. Organizacija treba da se fokusira i da drži pod kontrolom kritične X_k i Y_k , odnosno karakteristike koje presudno utiču na kvalitet. Tako će eliminisati kontrolu proizvoda na izlazu koja ne dodaje vrednost i istovremeno će obezbediti bolji kvalitet svojih proizvoda i usluga uz nižu cenu.

U ovom radu se izlaže proces identifikacije karakteristika kritičnih za kvalitet, određivanje operacionih definicija za te karakteristike i karte merenja u procesu za tako identifikovane karakteristike.

Abstract: Outputs of Y_i process are dependant variables which depend on independent variables X_i from process input. The quality of output depends from the input variables, and whether they are under control, i.e., whether they fulfill the specifications required by the client. These independent variables are actually quality attributes. The organization should focus on and keep under control the critical X_i and Y_i , i.e., the attributes that influence the quality. In this way, output product control that does not add the value is eliminated and simultaneously better quality of products and services for a lower price is ensured.

This paper presents identification process of attributes critical for the quality, determination of operational definitions for these attributes and measuring charts in the process for identified attributes.

Uvod

U standardu ISO 9001:2008 postoji zahtev da kompanija mora da **prati i meri karakteristike kritične za kvalitet**. Ukoliko kompanija implementira Six Sigma koncept, kompanija treba u fazi **DEFINISATI** da identifikuje karakteristike kritične za kvalitet i da kreira dijagram stabla za te karakteristike. U fazi **IZMERITI** kompanija treba da odredi specifikacije na osnovu preuzetog glasa kupca i da odredi operacione definicije za karakteristike kritične za kvalitet koje su identifikovane u fazi definisati. Za tako identifikovane karakteristike kritične za kvalitet potrebno je da se odrede karte merenja u procesu i da se pristupi prikupljanju podataka iz procesa.

Sakupljanje podataka iz procesa može da bude ručno, ili da se vrši akvizicija podataka preko senzora koji prate određene karakteristike u procesu. Veličina i učestalost uzrokovanja se definiše u karti merenja u procesu. U toj karti merenja definišu se i sve ostale aktivnosti i nosioci aktivnosti u procesu sakupljanja podataka. Analiza tako sakupljenih podataka

vrši se primenom podesnog alata kvaliteta (Pareto, Ishikawa, SPC, FMEA ...) u zavisnosti od primenljivosti pojedinih alata (1).

Proces praćenja i merenja karakteristika kritičnih za kvalitet se eksplicitno zahteva u standardu ISO 9001:2008. Nažalost, jedan broj kompanija koje su dobile sertifikat propustile su priliku da na adekvatan način odgovore zahtevu standarda. Većina takvih kompanija formalno ispunjava zahteve standarda, ali u suštini ne meri performanse procesa, odnosno ne meri i ne analizira karakteristike kritične za kvaliteta. Te kompanije se najčešće zadrže na starom konceptu kontrole kvaliteta i imaju odeljenje kontrole koje kontroliše kvalitet proizvoda na izlazu iz procesa. Takav pristup poznat je kao „**menadžment greškama**“. Kompanija pokušava da „*ugasi požar*“ pre nego stigne do kupca. „*Gašenjem požara*“ kompanija privremeno reši jedan problem, ali upada u mnogo veći problem, jer njeni proizvodi i usluga koštaju više, profit se smanjuje i to je početak nestajanja kompanije. Da bi obezbedila održivi razvoj kompanija mora da promeni filozofiju i da prigrlji nove koncepte kvaliteta

koji se obraćaju i prate nezavisno promenljive X_i i teže da varijacija tih promenljivih bude što manja, a da njihove vrednosti budu što bliže vrednosti koju zahteva kupac, ili vrednosti koju postižu best-in-class kompanije u svetu (2).

U ovom radu se izlaže koncept kako je moguće sa manje dobiti više. Ovaj koncept zahteva novu filozofiju koja kaže da je „**problem u procesu**“, a ne na njegovom izlazu. U radu je prikazan proces identifikacije nezavisno promenljivih X_i i njihovo definisanje preko operacionih definicija.

Identifikacija karakteristika kritičnih za kvalitet

Najbolji način da se identifikuju nezavisne i zavisne promenljive u procesu je da se postavi pitanje: „**Šta dobijamo na izlazu iz ovog procesa / aktivnosti**“? Odgovor na to pitanje ukazuje na Y_i – nezavisnu promenljivu kao izlaz iz procesa.

Pareto dijagram može da posluži da se razotkrije priroda problema – da li je karakteristika kritična za kvalitet (CTQ – critical to quality), kritična za isporuku (CTD – critical to delivery), ili kritična za zadovoljstvo (CTS – critical to satisfaction). Tako identifikovana karakteristika može da se veže za kupca i za proces gde se problem manifestuje.

U Six Sigma konceptu koristi se jednostavna jednačina "**Y je funkcija X**" koja dovodi u vezu izlaz (Y) sa ulazima, ili promenljivim veličinama procesa (X_s):

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots)$$

Kompanija može da ima više izlaza Y_i (veći broj karakteristika na izlazu koje zahteva kupca za proizvod ili uslugu). Za svaki od tih izlaza važi ista zavisnost $Y_i = f(X_s)$, odnosno svodi se na prethodnu jednačinu.

Ova jednačina nosi istinu na organizacionom nivou: svaki izlaz (Y_i), takav kao profit, rast, ili povratak investicija, **zavisi od promenljivih veličina procesa** (X_s) takvih kao kvalitet, ciklusno vreme, ponudene atraktivnosti, trošak koji ne dodaje vrednost, itd., koje ulaze u proces. Da se poboljšaju ovi rezultati koji se vide mora da se identifikuju i da se napor

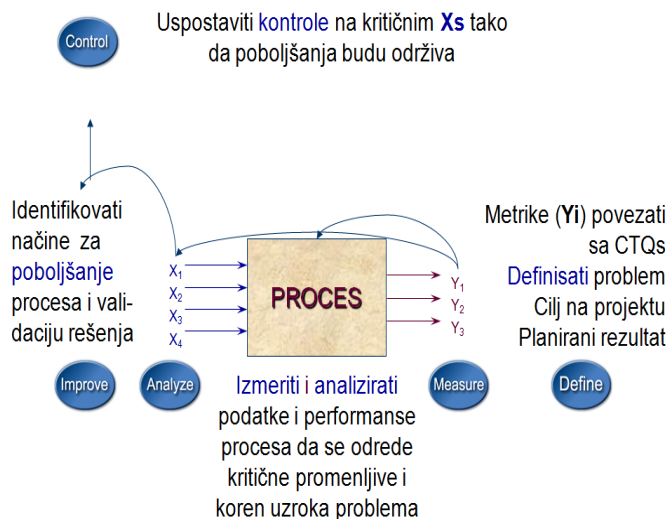
poboljšanja **fokusira na kritične X_s** koji utiču na taj rezultat (3).

Da bi kompanija dobila rezultate kakve želi mora da se fokusira na poboljšanje X_s , a samim tim će dobiti željeno Y_i na izlazu.

Y_i	X_s
• Zavistan	• Nezavistan
• Izlaz	• Ulaz – proces
• Posledica	• Uzrok
• Simptom	• Problem
• Praćenje	• Kontrola
• Reakcija	• Faktor

Ako je poznat odnos prikazan u tabeli iznad, postavlja se pitanje zašto kontrolisati Y_i , ako se vidi da zavisi od X_s . Jasno je da ako su X_s pod kontrolom da će i izlaz iz procesa biti pod kontrolom, odnosno ispuniće zahteve kupca i definisane specifikacije.

U DMAIC metodologiji koja se primenjuje pri implementaciji Six Sigma koncepta jasno se vidi veza Y_i i X_s kroz ceo proces implementacije (slika 1).



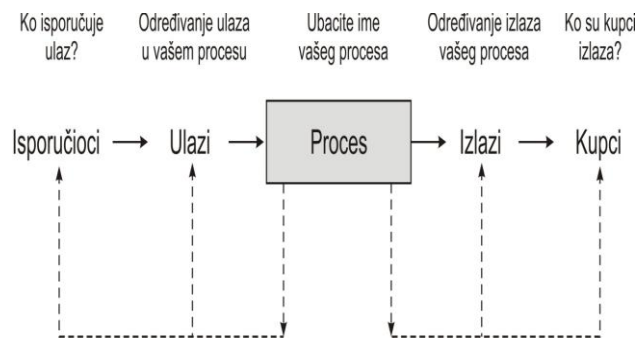
Slika 1 Y_i i X_s povezane sa DMAIC metodologijom

U fazi *Definisati* se uspostavlja metrika za Y_i i X_s . U fazi *Izmeriti* sakupljaju se podaci iz procesa za karakteristike kritične za kvalitet i izlaze iz procesa. Tako sakupljeni podaci analiziraju se u fazi *Analizirati*. Na osnovu izvršenih analiza identifikuju se prilike za poboljšanje i predlažu korektivne mere za koje

se veruje da će dovesti do poboljšanja. U fazi Kontrolisati se kontroliše da se dobijaju željeni rezultati, ili su korektivne mere nedovoljne, ili netačne pa ne mogu da dovedu do željenih rezultata. U tom slučaju potrebno je da se preispitaju korektivne mere i da se predlože nova rešenja za problem koji postoji.

Slika 1 jasno ukazuje da je ključ za identifikaciju Yi i Xs proces, odnosno aktivnost u procesu, ili, ako je potreban detaljniji uvid to može da bude i mikro aktivnost, ili niži nivo aktivnosti (1). Ukoliko želimo da identifikujemo Yi i Xs za ceo proces potrebno je da pođemo od karte procesa na kojoj se vide sve aktivnosti od ulaza do izlaska.

Za snimanje procesa danas se koristi SIPOC model. SIPOC je skraćenica od engleskih reči koje znače *isporučilac (Supplier)*, *ulaz (Input)*, *proces (Process)*, *izlaz (Output)* i *kupac (Customer)*. SIPOC dijagram vrši pregled procesa na „visokom nivou“, ili nekom nižem nivou. Ne mora da pokaže neke tačke odluka, već da samo evidentira indikativne aktivnosti na visokom i na nižim nivoima (4). Karta toka vrednosti (VSM – value stream map) takođe se može koristiti umesto SIPOC dijagrama. SIPOC ili VSM se mogu koristiti za identifikovanje polja procesa gde je problem nastao.



Slika 2 SIPOC model

Korišćenjem SIPOC modela i nekog od softvera za vizuelno predstavljanje procesa moguće je snimiti kartu procesa na najvišem nivou (makro proces), kao i na nižim nivoima (proces, podproces, aktivnost ...). Na slici 3 prikazan je primer jednog procesa sa ulazima Xs i izlazima Yi (2).



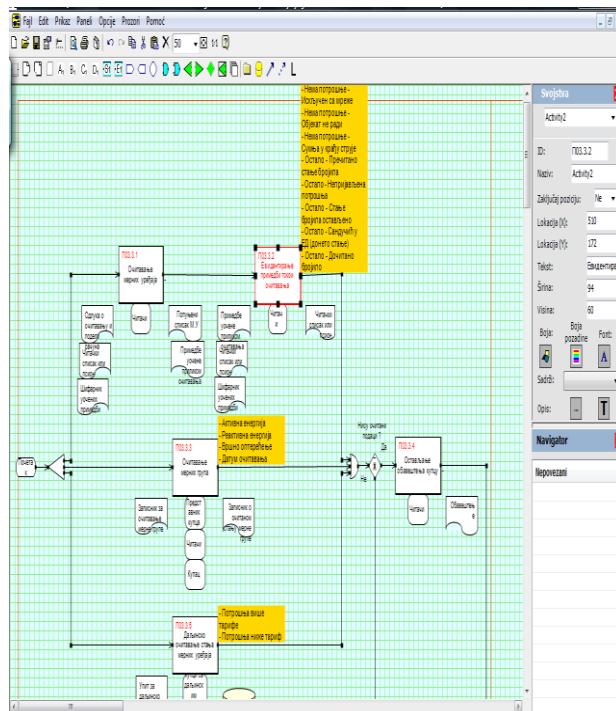
Slika 3 Prime jedne karte procesa

Softver Visala Processes .Net koji je razvila kompanija CIM Grupa d.o.o. pruža mogućnost da se identifikuju sve nezavisno promenljive Xs na ulazu, kao i zavisno promenljive Yi na izlazu (5). Na slici 4 dat je primer jednog realnog procesa sa identifikovanim Xs i Yi. U svakoj aktivnosti se prate nezavisno promenljive Xs koje utiču na izlaz iz te aktivnosti, ili na izlaz iz procesa. Ovde se radi o procesu štampanja na kartonu. Na ulazu u proces je rolna, a na izlazu poluproizvod sa odštampanim tekstom i slikama pripremljen za naredni proces na drugoj mašini. Posle aktivnosti Štampanje 1 do 3 vidi se da je izlazna zavisno promenljiva Yi intenzitet otiska boje. Ta zavisno promenljiva zavisi od većeg broja nezavisno promenljivih Xs koje su definisane u prethodnim aktivnostima. Ukoliko su Xs pod kontrolom i u okviru zadatih specifikacija, a to znači ukoliko je sposobnost te karakteristike veća od 1,33 - još bolje ako je veća od 1,67 a najbolje ako je 2,00 - kompanija može se sa sigurnošću očekivati da će i karakteristika Yi ispuniti zahteve kupca po pitanju kvaliteta.

Na slici 5 dat je još jedan primer identifikovanja nezavisnih i zavisnih promenljivih u procesu smanjenja gubitaka električne energije. U procesu očitavanja memnih mesta u distribucijama se prati se različite nezavisne

promenljive – kategorije koje utiču na zavisno promenljivu na izlazu - gubitak električne energije. Izlaz iz procesa je gubitak električne energije Y.

U aktivnosti II03.3.2 *Evidentiranje primedbi tokom očitavnaja* prikupljaju se sledeći podaci: Brojilo – Državna plomba oštećena; Brojilo – Distributivna plomba oštećena; Brojilo – Zamenjeno; Brojilo – Sa netačnim brojem; Uklopni sat – Neispravan; Uklopni sat – Rasplombiran; Uklopni sat – Nepodesan; Nije očitano – Nedostupno; Nije očitano – Napuštena kuća; Nije očitano – Objekat ne postoji; Nije očitano – Ne dozvoljava očitavanje; Nema potrošnje – Brojilo neispravno; Nema potrošnje – Isključen sa mreže; Nema potrošnje – Objekat ne radi; Nema potrošnje – Sumnja u krađu; Ostalo – Prečitano stanje brojila; Ostalo – Neprijavljena potrošnja; Ostalo – Stanje brojila ostavljeno; Ostalo – Sandučić u ED (doneto stanje) i Ostalo – Dočitano brojilo.



Slika 5 Proces očitavnaja mernih mesta sa identifikovanjem Yi i Xs

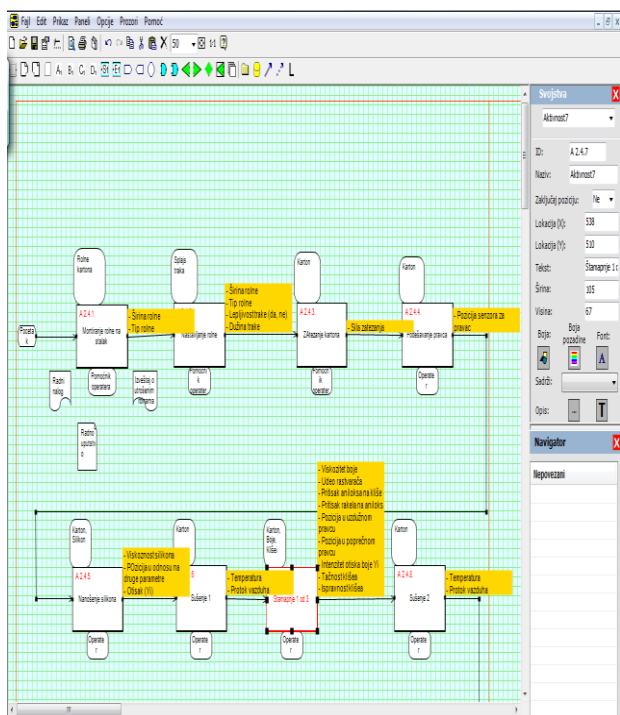
Za sve identifikovana karakteristike kritične za kvalitet – nezavisne i zavisne promenljive potrebno je da se odrede operacione definicije.

Operacione definicije za karakteristike kritične za kvalitet

Operacione definicije su jednostavni opšte prihvaćeni termini koji se odnose na zahteve kupaca koji se mogu meriti u specifičnim kontekstima da bi se dobili konzistentni rezultati. Posledica toga je da će se operacione definicije varirati sa promenom konteksta. Na primer, operaciona definicija "čisto" će imati različito značenje za hiruršku operacionu salu i spavaću sobu. Scholtes (1988, p. 2-28) operaciono definiše "izveštaj predat na vreme" kao izveštaj koji je stavljen u pravo poštansko sanduče sa odstupanjem u okviru 10 minuta od zadatog roka (6).

Razlog što su operacione definicije tako važne leži u tome da kada organizacija pokušava da razvije ili poboljša proizvod ili uslugu za specifičnog kupca, **obe strane moraju jasno shvatiti relevantne karakteristike kvaliteta**. Deming je jednom rekao da mnogi lideri u industriji veruju da su operacione definicije najvažniji zahtev u poslu danas. One su takođe i najzapostavljene (7).

Deming je posvetio čitavo poglavlje (glava 9) svoje knjige *Kako izaći iz krize* (1986) temi



Slika 4 Proces štampanja sa identifikovanim Yi i Xs u svakoj aktivnosti

operacionih definicija. On piše (p. 276-277): „Operaciona definicija ugrađuje komunikativno značenje u koncept. Pridevi kao što su dobar, pouzdan, uniforman, okrugao, umoran, siguran, nesiguran, nezaposlen nemaju komunikaciono značenje dok se ne izraze u operacionim terminima semplovanja, testiranja i kriterijuma. Operaciona definicija je ona oko koje se razumni ljudi mogu složiti (8).“

Da bi se efektivno komuniciralo i da bi se izbegla pogrešna tumačenja, kupci i isporučioци (eksterni i interni) moraju zajedno da rade da bi razvili i koristili operacione definicije u svojim komunikacijama.

Operaciona definicija u stvari je usaglašavanje više načina, termina ili koncepta koji su tako postavljeni da mogu biti izmereni, a da u različitom kontekstu daju konzistentne rezultate (7). Na primer, šta je, po Vama, pouzdano održavanje? Neko može reći da je to nedeljno održavanje celokupne opreme. Drugi, opet, pod tim podrazumevaju da se sve popravke obrađuju za manje od 4 sata od trenutka zastoja. Ovo samo pokazuje da Vi i Vaši kupci morate precizno usaglasiti značenje svakog korišćenog termina (6).

Neke operacione definicije opisuju šta kupac smatra kvalitetom. Vaši kupci Vam moraju pomoći da determinišete karakteristike kvaliteta Vašeg proizvoda ili usluge. Takođe, organizacioni delovi preduzeća moraju jasno da definišu sve najvažnije kriterijume za efektivnost misije.

Da bi ste razvili operacione definicije, morate razumeti tri termina:

- **Kriterijum.** Odredite specifične kriterijume. Na primer, identifikujte karakteristiku kvaliteta tako da proizvod postane nepropustljiv
- **Test.** Odredite specifične načine za testiranje i merenje tog kriterijuma. Na primer, koji ćete instrument i koju mernu skalu koristiti da izmerite da li je to propustljiv?
- **Odluka.** Odlučite da li je proizvod ili usluga usaglašena sa kriterijumom. Na primer, da li vaš proizvod zadovoljava potrebe kupaca kako bi bio nepropustljiv?

Operaciona definicija jedne karakteristike kritične za kvalitet prikazane na karti procesa (slika 4) je:

01. 1. Nijansa boje	
Operaciona definicija	Nijansa boje se smatra ispravnom kada: <ul style="list-style-type: none"> • Oštampana nijansa boje odgovara skali PMS. • Oštampana nijansa boje odgovara master otisku.
Kriterijumi	<ul style="list-style-type: none"> • Slaganje nijanse boje sa skalom PMS. PMS – Međunarodni standard. Definisano skalom sa vrednostima 1,2 i 3. Podaci se upisuju vrednostima 1,2 i 3. • Slaganje nijanse boje sa master otiskom. Definisano skalom sa vrednostima 1,2 i 3. Podaci se upisuju vrednostima 1,2 i 3. • Slaganje nijanse boje sa podatkom u bazi boja denziometra. <p>Skala vrednosti: 1-Odgovara 2-u toleranciji je 3-Izvan tolerancije. Tolerancije: definisane u proceduri.</p>
Test / Provera	<ul style="list-style-type: none"> • Vizuelno poređenje sa master otiskom. Upisivanje brojeva prema definisanoj skali • Vizuelno poređenje sa skalom PMS. Upisivanje brojeva prema definisanoj skali • Merenje nijanse boje denziometrom. Prema definisanim podacima denziometra.

Operaciona definicija jedne karakteristike kritične za kvalitet prikazane na karti procesa (slika 5) je:

01. Brojilo - Državna plomba oštećena	
Operaciona definicija	Državna plomba se može smatrati oštećenom kada se na mernom mestu ustanovi da: <ul style="list-style-type: none"> • Ne postoji državna plomba, • Nije moguće identifikovati oznake sa plombe, • Prekinuta žica za plombiranje, • Bilo kakvo fizičko oštećenje kućišta plombe ili same plombe (probušena, slomljena, stisnuta kleštima, istopljena i sl.), • Datum žiga na plombi stariji od datuma proizvodnje mernog uređaja, • Fizičko oštećenje delova (ušice) za pričvršćivanje plombe za merni uređaj, • Žig na plombi koji nije izdat od strane Direkcije za kontrolu mera i dragocenih metala,
Kriterijumi	<ul style="list-style-type: none"> • Ne postoji državna plomba, • Nije moguće identifikovati oznake sa plombe, • Prekinuta žica za plombiranje, • Bilo kakvo fizičko oštećenje kućišta plombe ili same plombe (probušena, slomljena, stisnuta kleštima, istopljena i sl.), • Datum žiga na plombi stariji od datuma proizvodnje mernog uređaja, • Fizičko oštećenje delova (ušice) za pričvršćivanje plombe za merni uređaj, • Žig na plombi koji nije izdat od strane Direkcije za kontrolu mera i dragocenih metala,
Test / Provera	Vizuelni pregled mernog uređaja na mernom mestu.

Pošto su određene operacione definicije sledi definisanje karti merenja u procesu za sve karakteristike kritične za kvalitet.

Karte merenja u procesu

Standard ISO 9001:2008, a posebno faza **Izmeriti** u DMAIC metodologiji, zahteva merenje performansi procesa, odnosno merenje nezavisnih promenljivih Xs na ulazu i zavisnih promenljivih i Yi na izlazu. Svrha faze **Izmeriti** je da se sakupe osnovne informacije o procesu koji je identifikovan kao proces koji treba poboljšati. Osnovne informacije o procesu se koriste kako bi se bolje razumelo šta se tačno dešava u procesu, koja su očekivanja kupca i gde se nalazi problem.

Za sakupljanje podataka definiše se plan sakupljanja podataka iz procesa (slika 6).

Plan sakupljanja podataka										
Definisati šta se meri		Definisati kako se meri			Ko će uraditi to?	Plan uzorkovanja				
Mere	Vrsta mere	Operaciona definicija	Metod merenja ili testiranja	Priljubljeni tagovi za podatke da uslove podatke	Metod sakupljanja podataka	Dodeljena osoba(e)	Šta?	Gde?	Kada?	Koliko?
Naziv parametra ili uslova koji će biti mereni	X.Y.Z atribut ili direktan podatak, podatak za proizvod ili proces	Jasna definicija merenja definisana na takav način da se postigne ponovljivost rezultata od višestrukih osmatranja	Višestruka inspekcija ili automatizovano testiranje? Definisati se instrumenti za testiranje. Definisati se procedure za sakupljanje podataka.	Priljubljeni tagovi za podatke da uslove podatke	Ručno? Tabelarno? Korišćenjem računara? Ilt.	Formulisati ko ima odgovornost?	Koja mera će biti sakupljanja?	Lokacija za sakupljanje podataka?	Koliko čest se sakupljaju podaci?	Emu balcaku za podatke sakupljen po uzorku?

Slika 6 Plan prikupljanja podataka

U planu sakupljanja podataka se definiše naziv karakteristike (mere), vrsta mere, metod merenja, tagovi ukoliko su potrebni (npr. tag može da bude smena, zaposleni, dan, mašina, odeljenje ...), metod sakupljanja podataka, osoba koja će sakupljati podatke, kao i plan uzorkovanja.

Plan prikupljanja podataka može da se prikaže modifikovan kao **Karta merenja u procesu**. Za neke od karakteristika kritičnih za kvalitet za dva procesa koja su prikazana na slikama 4 i 5, i za koje su date operacione definicije, prikazuju se karte merenja u procesu na slikama 7 i 8.

Karta merenja				Oznaka formulara	IF-00-057				
Organizaciona celina:		Odgovorni rukovodilac:							
Broj dokumenta:		Datum izdavanja:		Za period:					
Korak procesa (Proces/aktivnost)	Parametar/ karakteristika (koje podatke prikupljamo)	Osoba odgovorna za prikupljanje podataka i merenja	Metod prikupljanja podataka i merenja	Frekvencija prikupljanja podataka i merenja	Forma prikupljanja podataka i merenja	Kako će se sprovesti analiza	Učestalost pregleda	Osobe odgovorne za pregled	Komentari/ napomene
A2.4.12 Bigovanje	JAM-UP (Vreme zastoji)	Operater	Vizuelnim pregledom kartona	Po pojavi	Unos u bazu podataka softvera Pareto Analysis .Net	Pareto Analiza	1 mesечно	Menadžer kvaliteta	
A2.4.13 Sačanje	JAM-UP (Vreme zastoji)	Operater	Vizuelnim pregledom kartona	Po pojavi	Unos u bazu podataka softvera Pareto Analysis .Net	Pareto Analiza	1 mesечно	Menadžer kvaliteta	
Stampa 1-3 i 4-6	Čišćenje kileša	Operater	Vizuelnim pregledom kartona	Po pojavi	Unos u bazu podataka softvera Pareto Analysis .Net	Pareto Analiza	1 mesечно	Menadžer kvaliteta	

Slika 7 Karta merenja u procesu prikazanom na slici 4

Karta merenja									
Organizaciona celina:		Odgovorni rukovodilac:							
Broj dokumenta:		Datum izdavanja:		Za period:					
Korak procesa (Proces/aktivnost)	Parametar/ karakteristika (koje podatke prikupljamo)	Osoba odgovorna za prikupljanje podataka i merenja	Metod prikupljanja podataka i merenja	Frekvencija prikupljanja podataka i merenja	Forma prikupljanja podataka i merenja	Kako će se sprovesti analiza	Učestalost pregleda	Osobe odgovorne za pregled	Komentari/ napomene
Evidentiranje primedbi tokom očitavanja	Brojputo - Društvena ploмба oštećena	Čitači	Vizuelna kontrola	Po pojavi	Unos u bazu podataka softvera M/ na kome se utvrdi neopodnost primedbe	Pareto Analiza	1 mesечно	Menadžer kvaliteta	
Evidentiranje primedbi tokom očitavanja	Brojputo - Distributivna ploмба oštećena	Čitači	Vizuelna kontrola	Po pojavi	Unos u bazu podataka softvera M/ na kome se utvrdi neopodnost primedbe	Pareto Analiza	1 mesечно	Menadžer kvaliteta	
Evidentiranje primedbi tokom očitavanja	Brojputo - Zamenjeno	Čitači	Vizuelna kontrola	Po pojavi	Unos u bazu podataka softvera M/ na kome se utvrdi neopodnost primedbe	Pareto Analiza	1 mesечно	Menadžer kvaliteta	

Slika 8 Karta merenja u procesu prikazanom na slici 5

Možda vas neće iznenaditi **ako otkrijete da vaša kompanija**, kao i mnoge **druge, nema puno podataka**. U tom slučaju morate uložiti trud kako biste proučili proces i odvojiti vreme za sakupljanje podataka iz „**trenutnog stanja**“ pre nego što nastavite sa promenama.

Sakupljeni podaci se analiziraju primenom nekog od alata kvaliteta. Ukoliko neka od karakteristika kvaliteta ima sposobnost koja ne zadovoljava zahteve kupca, ili dovodi do velikih troškova, stručnjaci treba da sprovedu Brainstromin sesiju i da identifikuju korene uzroka. Po otkrivanju korena uzroka predlažu se protiv mere – korektivne mere za koje se veruje da mogu da dovedu do uklanjanja problema, ili do smanjenja njegovog uticaja. Tako se putuje ka izvrsnosti, odnosno realizuje se kontinualno poboljšanje.

Zaključak

Najveći broj kompanija u svetu danas radi na 4□ nivou kvaliteta. To znači da ima 6.233 loših proizvoda na milion proizvedenih jedinica. Neke kompanije su i dalje na 3□□ nivou kvaliteta, pa imaju 67.000 loših proizvoda na milion proizvoda. Kompanija koja je na nivou kvaliteta 3s ima gubitke koji se kreću od 25-40% bruto prihoda, a kompanija koja je na 4s nivou kvaliteta ima gubitke od 15-25% bruto prihoda. Tu se radi o velikim nepotrebnim gubicima.

U današnje vreme, kada je konkurencija postala veoma jaka, pitanje smanjivanje gubitaka je zapravo pitanje opstanka kompanije. Da bi opstale i imale održivi razvoj kompanije moraju da promene svoju filozofiju i da sa kontrole proizvoda i usluga na izlazu počnu da kontrolišu karakteristike kritične za kvalitet u procesu. Ovaj rad je pokušao da da odgovor na ta pitanja i da postavi proces koji vodi ka smanjenju gubitaka i povećanju prihoda kompanije.

Literatura

- (1) Michael George, David Rowlands, Mark Price, Hohn Maxey, Lean Six Sigma Pocket Toolbook, McGraw Hill, 2005.
- (2) Rama Shankar, Process Improvement Using Six Sigma, A DMAIC Guide, ASQ Quality Press, 2009.
- (3) T. M. Kubiak, Donald W. Benbow, The Certified Six Sigma Black Belt Handbook, ASQ Quality Press, 2009.
- (4) Vojislav Stoilković i drugi, Integrisani sistemi menadžmenta, CIM College & Mašinski fakultet Niš, 2006.
- (5) Softver Visual Processes .Net kompanije CIM Grupa d.o.o., www.cimgrupa.eu
- (6) Peter R. Scholtes, The Leaders, McGraw-Hill, 1988.
- (7) Edward Deming, Out of the Crisis, MIT, 1982-86.
- (8) TQL – Total Quality Leadership, Senior Leaders Seminar, www.tql-navy.org