

KAKO POBOLJŠATI KVALITET U PODSISTEMU PROIZVODNJE?

HOW TO IMPROVE THE QUALITY IN SUB- SYSTEM OF PRODUCTION?*

dr Rajko Šofranac¹⁾

Rezime: Sve složeniji uslovi poslovanja uzrokovani brzim promjenama uslova na tržištu podstakli su one najuspješnije da krenu nekim drugim putevima opstanka. Jedan od tih puteva je poboljšanje kvaliteta procesa.

U radu je prezentirana metodologija poboljšanja u podsistemu proizvodnje na konkretnim primjerima. Takođe je prezentiran postupak transformacije ključnih procesa u proizvodnji od postojećeg stanja do željenog nivoa promjene, koji odgovara ambijentu TQM-a

Ključne riječi: proizvodnja, ciljevi, proces, TQM

Resume: The conditions of management are caused by fast changes of conditions on the market and they incited the most succeeded to lead some other ways of remaining. One of these ways is improvement of process quality. In the work is presented the methodology of improvement in sub – system of production on concrete examples. Also, process of transformation of key- process is presented in production of existing conditions to wanted level of change, which suits the surroundings of TQM.

Key words: production, objectives, process, TQM

1. UVOD

Upravljanje proizvodnjom, odnosno procesima rada je integrativna funkcija više podsistema proizvodnog sistema. Upravljanje procesima rada proizvodnih sistema predstavljaju niz postupaka usmjerenih na regulisanje procesa transformacije ulaznih u izlazne (proizvodi) veličine i držanje izlaznih veličina procesa u granicama dozvoljenih odstupanja. Put od postojećeg stanja do značajnih poboljšanja, prikazan je na primjeru tri poslovna sistema.

Sistem A je veliki poslovni sistem sa više od 1000 zaposlenih. Ovaj sistem ima višedecenijsko iskustvo u proizvodnji cigareta, sa značajnim proizvodnim i kadrovskim resursima.

Drugi karakteristični ispitivani sistem je poslovni **sistem B** u oblasti prehrambene industrije sa 800 zaposlenih. Sistem raspolaže sa opremom za proizvodnju sokova i ulja. Pripada grupi takodje velikih poslovnih sistema. Treći karakteristični analizirani sistem je **sistem C** iz oblasti proizvodnje papirne ambalaže. Pripada grupi sistema srednje veličine.

2. METODOLOŠKI PRISTUP ANALIZI PROIZVODNJE

1. Identifikacija najuticajnijih ciljeva

Prvo su prikupljeni podaci o vrijednostima ciljeva kvaliteta poslovnih sistema i sprovedena njihova kvantifikacija. Kvantifikovane vrijednosti svedene su na veličine istog reda i dodijeljeni im ponderi značajnosti. Pomoću softvera za simulaciju ciljeva kvaliteta izračunat je rang značajnosti i nivo kvaliteta.

Na osnovu dobijenih vrijednosti identifikovani su najuticajniji ciljevi i njihove vrijednosti povećane, prvo za ambijent QMS-a a kasnije TQM-a. Za svaku povećanu vrijednost uticajnog cilja definisano je šta treba uraditi da bi se dostigao taj nivo vrijednosti. Vrijednosti su dodijeljene na osnovu:

- postojećeg stanja analiziranih poslovnih sistema,
- postepenom poboljšanju, koje se realno može ostvariti,
- resursima preduzeća,
- nivou obučenosti za QMS i TQM,
- okruženju u kojem poslovni sistemi egzistiraju

Tabela 1. Vrijednosti najuticajnijih ciljeva za podsistem proizvodnje

12 Radna svojstva proizvoda	Sistem A	Sistem B	Sistem C
Postojeća vrijednost	6	7	7
Poboljšanje	7	8	8
Željeni iznos promjene	9	9	9

¹⁾Dr Rajko Šofranac, AQI “Šofranac” Podgorica, E-mail: rajkosofr@cg.yu

13 Bezbjednost proizvoda	Sistem A	Sistem B	Sistem C
Postojeća vrijednost	6	7	7
Poboljšanje	7	8	8
Željeni iznos promjene	9	9	9

14 Pouzdanost proizvoda	Sistem A	Sistem B	Sistem C
Postojeća vrijednost	6	6	7
Poboljšanje	7	7	8
Željeni iznos promjene	9	9	9

24 Troškovi kontrole	Sistem A	Sistem B	Sistem C
Postojeća vrijednost	8	9	7
Poboljšanje	9	9	8
Željeni iznos promjene	9	9	9

2.2. Metodologija ocjene postojećeg stanja

Tokom višegodišnjeg rada na implementaciji standarda serije ISO 9000 u preduzećima, autor je razvio metodologiju za ocjenu postojećeg stanja [1].

Neophodni uslovi za realnu ocjenu po ovoj metodologiji su:

- eliminisanje subjektivnosti ocenjivača,
- analiza svih procesa, aktivnosti i dokumentacije koja ih prati,
- neposredna saradnja i objektivan odnos rukovodstva prema ocenjivaču.

Za svaki od zahtjeva standarda ISO 9001:1996 formulisani su određeni brojevi pitanja. Svako pitanje dobija atribut u dijapazonu od "loš" do "odličan" vrednujući ih brojnim vrijednostima od 0 do 10, što predstavlja realnu osnovu za dobijanje odgovarajuće ocjene kako cijelog sistema tako i njegovih podsistema. Ocjena za svako pitanje evidentira se u tabeli kao na slici 1. Svakom pitanju unaprijed je dodijeljen određeni broj bodova prema njegovoj važnosti.

OCJENA						Dodjeljivanje maksimalnog broja bodova za pitanje	Procjena zadovoljstva	Broj bodova
LOŠE	SLABO	NEUBEDLJIVO	GRANIČNO	SPOSOBNO	ODLIČNO			
0	2	4	6	8	10			
0%	20%	40%	60%	80%	100%			

Slika 1. Tabela za ocjenu postojećeg stanja

Poslije odgovora na pitanja u sklopu jednog zahtjeva ISO 9001:1996, popunjava se zbirna

tabela kao na slici 2. sa konačnom ocjenom tog zahtjeva.

Dodijeljen maksimalan broj bodova	Osvojeni broj bodova	Procenat zadovolj.	Ocjena zahtjeva

Slika 2. Tabela za ocjenjivanje zahtjeva

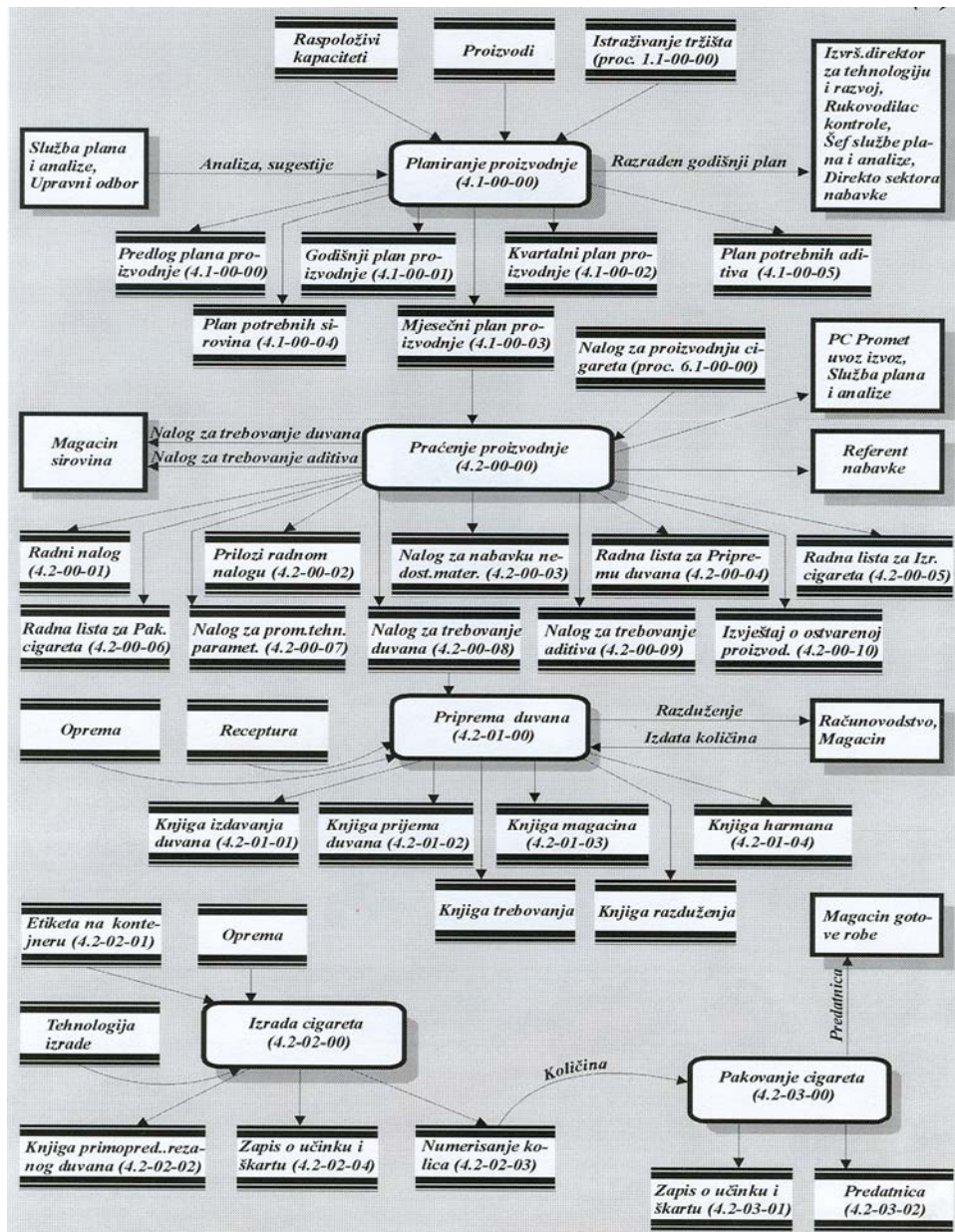
3. STRUKTURA PODSISTEMA PROIZVODNJE

Na sl.3 prikazan je podsistem proizvodnje za poslovni sistem A.

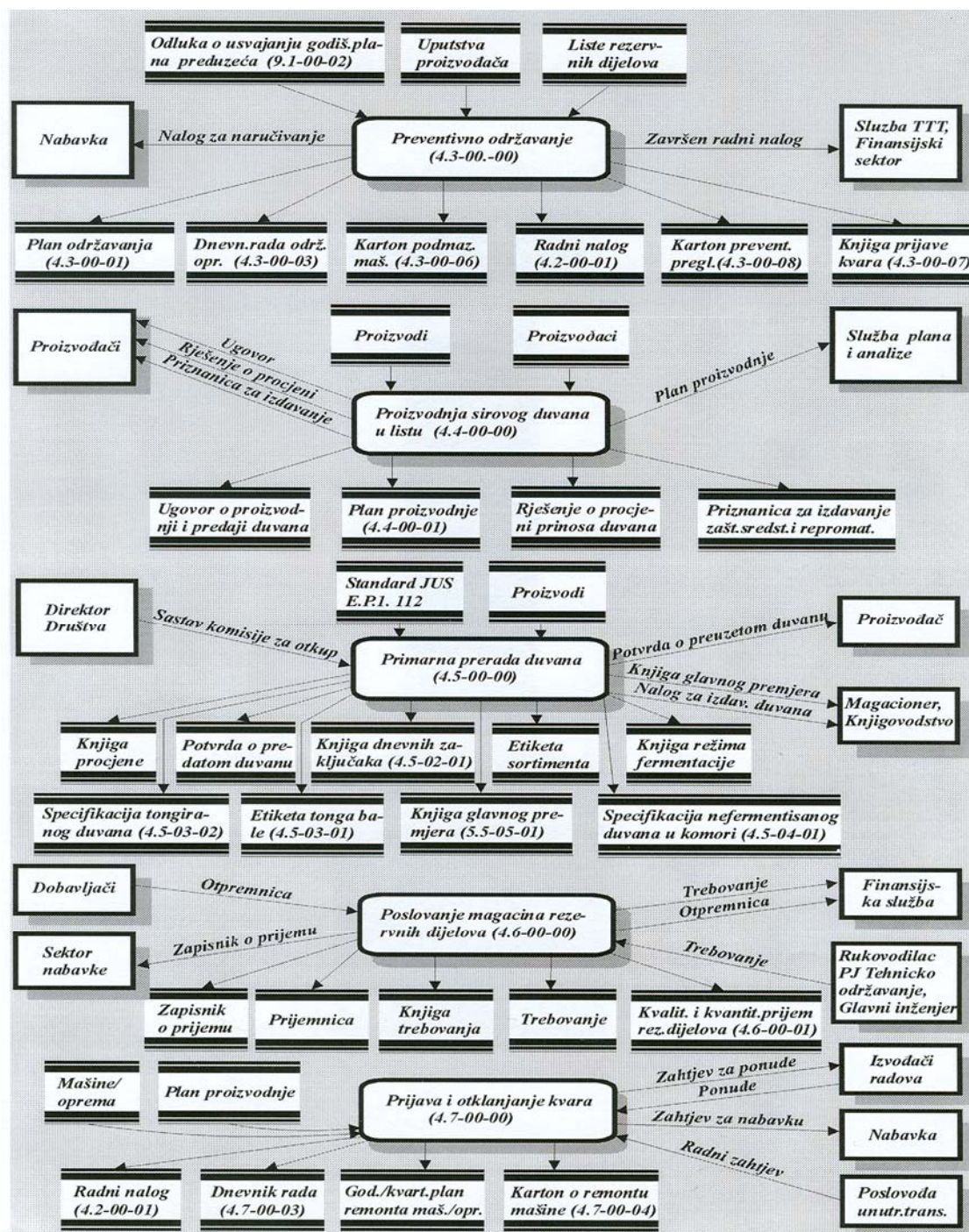
Strukturu ovog podsistema čine sledeći procesi:

1. planiranje proizvodnje,
2. praćenje proizvodnje,
3. preventivno održavanje opreme,
4. poslovanje magacina rezervnih delova,
5. prijava i otklanjanje kvara.

Analizom podsistema uočava se da se ciljevi prožimaju kroz posmatrane podsisteme i procese u sklopu njih. Tamo gdje je najviše prožimanje identifikujemo ključne procese, a da li su oni i kritični zavisi od vrijednosti uticajnih ciljeva. Iz tog razloga u ovom poglavlju se analiziraju vrijednosti uticajnih ciljeva. Povećanjem vrijednosti ciljeva dolazi do poboljšavanja procesa.



Sl.3a Podsistem proizvodnje za sistem A



Sl. 3b Podsystem proizvodnje za sistem A

Proizvodna funkcija je povećanjem uticaja eksternog okruženja postala sve više uslovljena aktivnostima ostalih funkcija. Za uspjeh cjelovitog procesa ostaje značajno pitanje da li će proizvodna funkcija uspjeti da realizuje ovako definisane zadatke tj. da li će zadovoljiti

očekivane kvalitativne karakteristike, određeni nivo troškova itd. Na osnovu analize postojećeg stanja osnovni nedostaci u proizvodnji su:

- nedovoljno precizne tehnologije koje dozvoljavaju slobodu tumačenja i ponašanja,

- nedefinisanje kriterijuma dobrog rada,
- neposjedovanje za opremu ažurne dokumentacije,
- slabo ili nikakvo praćenje parametara procesa,
- površno poštovanje sopstvenih tehnoloških postupaka tj instrukcija,
- ne postoji definisana odgovornost za kontroli procesa,
- oblasti procesa proizvodnje koje utiču na kvalitet nijesu precizno definisane,
- ne postoje precizna radna uputstva i proizvođačke specifikacije.

Sve ovo je uslovalo dosta niski stepen zadovoljenja zahtjeva, što se može uočiti iz tabele 2.

Tab.2 Procentualno zadovoljenje za poslovne sisteme

Poslovni sistem A	47%
Poslovni sistem B	65 %
Poslovni sistem C	60%

Poboljšanje se može ostvariti ako se:

- proizvodnja organizuje prema potrebama tržišta,
- poveća fleksibilnost proizvodnih kapaciteta,
- jasno definiše metodologiju planiranja,
- permanentno prati proces,
- definišu odgovornosti za kontrolu procesa,
- itd.

Ključni proces u ovom podsistemu je "Praćenje proizvodnje", čija je karta procesa prikazana na sl. 4

CILJEVI PROCESA: <ul style="list-style-type: none"> • Maksimalna efikasnost funkcionisanja proizvodnog sistema • Količina gotovih proizvoda • Kvalitet gotovih proizvoda • Ekonomičnost, produktivnost i rentabilnost proizvodnje 		UTICAJI: <ul style="list-style-type: none"> • Stanje proizvodne opreme • Kvalitet sirovina i repromaterijala • Odnos prema radu • Kvalitet tehničko-tehnološke dokumentacije 	
ULAZ U PROCES <ul style="list-style-type: none"> • Mjesečni plan proizvodnje • Nalog za proizvodnju • Oprema • Laboratorijski izvještaji 	PROCES: <ul style="list-style-type: none"> • Priprema formiranja radnog naloga • Formiranje naloga za nabavku • Planiranje aktivnosti za realizaciju naloga • Realizacija naloga • Trebovanje • Faze izrade po usvojenoj proceduri • Operacija pakovanja • Evidencija šifra i ušifrovanje • Predaja proizvoda magacinu gotove robe 	IZLAZ IZ PROCESA <ul style="list-style-type: none"> • Radni nalog • Prilozi radnom nalogu • Normativi • Nalog za nabavku nedostajućeg materijala • Radna lista za pripremu • Radna lista za izradu • Radna lista za pakovanje • Izvještaj o ostvarenoj proizvodnji • Zapis o ušifrovanju i šifrovanju • Predatnica 	
RESURSI: <ul style="list-style-type: none"> • Organizacioni i stručni potencijal zaposlenih • Tehničko-tehnološko stanje opreme 		MJERNE VELIČINE: <ul style="list-style-type: none"> • Ostvarena proizvodnja • Laboratorijske analize • Troškovi proizvodnje 	

Sl.4 Karta procesa "Praćenje proizvodnje"

4. ANALIZA VRIJEDNOSTI UTICAJNIH CILJEVA

Analizom podsistema uočava se da se ciljevi prožimaju kroz posmatrane podsisteme i procese u sklopu njih. Tamo gdje je najviše prožimanje identifikujemo ključne procese, a da li su oni i kritični zavisi od vrijednosti uticajnih ciljeva. Iz tog razloga u ovom poglavlju se analiziraju vrijednosti uticajnih ciljeva. Povećanjem vrijednosti ciljeva dolazi do poboljšavanja procesa.

4.1 RADNA SVOJSTVA PROIZVODA

Ovo je važan cilj, sobzirom na prirodu proizvodnje u analiziranih sistema.

Struktura ovog cilja prikazana je u tab. 2

Vrijednosti za ovaj cilj, kao i za neke naredne uzete su na osnovu procjene. Iz tabele 2 se vidi da je postojeća vrijednost ovog cilja najmanja za poslovni **sistem A**.

Da bi se **poboljšale** tehnološke, funkcionalne i eksploatacione karakteristike za posmatrane poslovne sisteme neophodno je da se:

- u toku procesa razvoja na osnovu iskustva sa tržišta promijene detalji na pakovanju,
- u fazi izrade dokumentacije definisati detaljno postupke za proizvodnju i kontrolu,
- detaljno opisati karakteristike proizvoda koji se nabavlja,
- po potrebi uzeti uzorke i sprovesti njihovo ispitivanje,
- nabavljati sirovine i repromaterijale od provjerenih dobavljača po usvojenim specifikacijama,
- uspostaviti bliže kontakte između kupaca i preduzeća,
- poboljšati proces održavanja opreme,
- nabaviti dodatnu opremu za laboratorijska ispitivanja,
- poboljšati uslove skladištenja, kako sirovine tako i gotovih proizvoda,
- sprovesti prijemnu kontrolu sirovina i repromaterijala.

Da bi se ostvarila željena vrijednost cilja neophodno je:

- sprovesti analizu tehnološkog procesa sa posebnim osvrtom na praćenje proizvodnje,
- u nabavci voditi evidencija o dobavljačima i saradivati samo sa onim pouzdanim,

- upoređivati dobavljače sa onim koje ima konkurencija,
- zaposleni u razvoju moraju da sprovedu preispitivanja tehničko-tehnološke dokumentacije, s ciljem da se uvede poboljšanja kako tehnoloških i funkcionalnih tako i eksploatacionih karakteristika,
- kadrovski ojačati službu marketinga,
- skladištenje sprovesti saglasno definisanim uputstvima.

Sve ove aktivnosti mogu se sprovesti sopstvenim resursima, bez značajnijih ulaganja ali sa određenim naporima.

4.2 BEZBJEDNOST PROIZVODA

Ukoliko preduzeće u svom proizvodnom programu posjeduje proizvode koji mogu uticati na bezbjednost korisnika, moraju se preduzeti mjere na rešavanju aspekta bezbjednosti, radi smanjenja rizika upotrebe proizvoda na najmanju moguću mjeru.

Bezbjednost zavisi pored ostalog i od kvaliteta tehnološkog procesa, postupaka kontrole, skladištenja gotovog proizvoda, načina transporta, manipulacije, roka trajanja itd.

Vrijednosti za ovaj cilj određene su na osnovu procjene. Kriterij za **sisteme A i B** bio je strožiji jer je kod ovih sistema bezbjednost veoma bitna, pošto se radi se o proizvodima namijenjenim za široku upotrebu.

Da bi se ostvarilo poboljšanje neophodno je:

- sprovesti mjere iz predhodnog cilja,
- poboljšati proces laboratorijskih ispitivanja kako bi se u **sistemu A** precizno definisao procenat katrana i nikotina, a kod **sistema B** obratila pažnja na hemijsko-biološka svojstva proizvoda,
- utvrđivanje odgovarajućih standarda za bezbjednost.

Da bi se ostvarila željena vrijednost cilja neophodno je:

- uraditi dijagram toka procesa,
- identifikovati sve moguće opasnosti,
- utvrditi kritične kontrolne tačke,
- izraditi plan za kontrolu u kritičnim tačkama.

4.3 POUZDANOST PROIZVODA

Pouzdanost je vjerovatnoća da će proizvod izvršiti svoju funkciju.

Da bi se ostvarilo poboljšanje za ovaj cilj potrebno je da se:

- sprovedu aktivnosti iz predhodna dva cilja,
- definišu postupci za planiranje i pripremu procesa,
- permanentno analizira tehnološki proces,
- definišu sve aktivnosti i odgovornosti za upravljanje zapisima,
- preispituje proizvod.

Da bi se ostvario željeni iznos promjene neophodno je:

- izvršiti validaciju svih procesa čiji izlazi se ne mogu verifikovati neposrednim mjerenjem,
- definisati aktivnosti u slučaju utvrđivanja neusaglašenosti,
- definisati tok kretanja sirovina i reprod materijala u proizvodnje

4.6 TROŠKOVI KONTROLE

Usaglašen proizvod podrazumijeva uske tolerancije a uske tolerancije povećavaju troškove proizvodnje a samim tim i cijenu proizvoda. Ovo ustvari uspostavlja ravnotežu između nivoa kvaliteta proizvoda i cijene čime se usaglašavaju suprotni zahtjevi kupca i proizvođača

Kontrolisanje u procesnoj i završnoj kontroli stvara troškove koji su povezani sa utroškom vremena koje upotrijebi osoblje na ispitivanjima u procesu proizvodnje, pri odlučivanju ili ocjenjivanju kvaliteta poluproizvoda i proizvoda. Otklanjanje neke greške košta desetostruko više od toga, što bi koštalo njeno izbjegavanje u predhodnom procesnom koraku. Greške vode i do gubljenja ugleda preduzeća kod njegovih kupaca. Prednost treba dati mjerama za sprečavanje grešaka u odnosu na mjere za otkrivanje grešaka. Uzrok greške bi trebalo sprečavati poboljšanjima proizvoda, a ne skupljim kontrolnim mjerama. Ako je teško otkriti grešku moraju se poboljšati kontrolne mjere.

Za otkrivanje grešaka mogu se koristiti analize reklamacija za datu grupu proizvoda iz predhodnog perioda. Posebno je značajna opšta osposobljenost menadžment tima i to kako na operativnom nivou tako i na strategijskom nivou. U ovu grupu troškova ulaze i troškovi rukovodilaca, administrativnog osoblja koji su povezani sa mjerenjima i procjenjivanjima kvaliteta kao i troškovi ispitivanja proizvodne opreme, alata i mjernih uređaja.

Tab.4 Procenat izdvajanja za kontrolu

Poslovni sistem A	1.4% od ukupnog prihoda ili 13.33% od troš. kvaliteta
Poslovni sistem B	1.8% od ukupnog prihoda ili 15.36% od troš. kvaliteta
Poslovni sistem C	0.7% od ukupnog prihoda ili 9.32% od troš. kvaliteta

Troškovi utvrđivanja kvaliteta znatno su važniji za poslovne **sisteme A i B**. Iz tog razloga postoje različite podjele pri definisanju vrijednosti ciljeva za **sisteme A, B, C**.

Na osnovu ovih podataka može se uočiti sledeće:

- troškovi kontrole su manji u **sistemu C** iz razloga što se radi o jednostavnim metodama kontrole i dosta manjem broju zaposlenih u kontroli,
- troškovi kontrole u **sistemu A i B** su očekivani, jer sistemi A i B sobzirom na vrstu proizvoda imaju čak i zakonske obaveze da sprovedu rigoroznu kontrolu.

Da bi se ostvarilo poboljšanje neophodno je:

- sredstva koja se izdvajaju za kontrolu raspodijeliti kroz optimizaciju ako je potrebno smanjiti broj zaposlenih a povećati efikasnost njihovog rada,
- sprovesti obuku zaposlenih jer, iz postojećeg stanja uočeno je da je ona na niskom nivou,

- strogo poštovati definisane procedure i uputstva iz ove oblasti,
- pravilno definisati odgovornosti i ovlašćenja,
- podesiti sve parametre procesa prema tehničkoj dokumentaciji,
- prednost dati mjerama za sprečavanje grešaka u odnosu na mjere za otkrivanje grešaka,
- poboljšati kontrolu mjere, ako se greška teško otkriva
- sprovesti autokontrolu, posebno na mjestima u procesu koja bitno utiču na kvalitet proizvoda.

Zaposleni u autokontroli moraju:

- biti osposobljeni da identifikuju grešku,
- biti snabdjeveni dokumentacijom, uzorcima i opremom za ocjenjivanje kvaliteta,
- biti obučeni za autokontrolora

Na taj način se ostvaruje:

- blagovremeno uočavanje lošeg kvaliteta,

- smanjenje škartu i poboljšanje kvaliteta,
- uvođenje novog procesa “neusaglašenost proizvoda”

Do bi se ostvarila željena vrijednost cilja neophodno je:

- strategijsko planiranje kvaliteta iz kojeg proizilaze projekti unapređenja,
- zamijeniti radnike koji nijesu dovoljno stručni,
- unaprijediti karakteristike kvaliteta kroz program kojim se utvrđuju uzroci nastajanja neusaglašenosti,
- izraditi programe unapređenja kvaliteta,
- koristiti tehnike za unapređenje.

5.ZAKLJUČCI:

U radu je dat metodološki pristup poboljšanja proizvodnje kroz identifikaciju:

- najuticajnijih ciljeva,
- ocjene postojećeg stanja u marketingu,
- procesa u podsistemu marketinga,
- ključnog procesa,
- ciljeva koji imaju najviše uticaja na ključni proces,
- skupa aktivnosti, koje je neophodno sprovesti za slučaj poboljšanja i željenog iznosa promjene, koji odgovara ambijentu TQM-a.

6.LITERATURA:

1.Šofranac R., Ivanović G., Perović M., Arsovski S. “Prilog metodologiji postojećeg stanja kvaliteta u preduzeću”

2. Šofranac R. „Integracija projektovanja CIM i TQM sistema“ doktorska disertacija, Kragujevac 2006 god.

3.Majstorović V. “Od sistema kvaliteta do TQM” časopis “Kvalitet” br. 7-8, 1997. god.

4.Šofranac R., Ivanović G. “Analiza postojećeg stanja kao preduslov uvođenja sistema kvaliteta u preduzeću” 21 konferencija JUSK-a, Beograd, 1994. god.

5.Perović M., Šofranac R. “Sistem kvaliteta-Nova paradigma upravljanja” časopis “Kvalitet” br. 7-8, Beograd, 1997. god.

7.Perović M., Šofranac R. “Prilog projektovanju sistema kvaliteta” časopis “Menadžment totalnim kvalitetom”, Beograd, 1998. god.

8.Perović M., Arsovski S., Arsovski Z. “Proizvodni sistemi” CIM centar, Kragujevac, 1996. god.

9.Perović Dj., Šofranac R., Perović M. “Uticaj preventivnog održavanja na TQM koncept AD Jugopetrol Kotor” časopis “Kvalitet” br. 7-8, Beograd, 1998. god.