

**TROŠKOVI KVALITETA KAO POKAZATELJI
PRAVCA DJELOVANJA U CILJU POBOLJŠANJA PROCESA**

**QUALITY COSTS AS INDICATORS OF DIRECTIONS OF
ACTION WITH THE AIM OF PROCESS IMPROVEMENT**

prof.dr. Smail Klarić, dipl.inž.maš.
Univerzitet «Džemal Bijedić», Mašinski fakultet
Mostar

mr. Senada Pabrić, dipl.inž.maš.
Univerzitet «Džemal Bijedić», Mašinski fakultet
Mostar

Ključne riječi: kvalitet, trošak kvaliteta, proces poboljšanja

REZIME

Zadovoljavajući kvalitet proizvoda postiže se uspješnim uvođenjem sistema kvaliteta u organizacije po standardu ISO 9000:2000. Neke od karakteristika navedenog standarda su:

- *procesni pristup i*
- *stalna poboljšanja procesa.*

Poboljšanja procesa postižu se kroz redukcije troškova kvaliteta procesa, koji predstavljaju najpouzdaniju mjeru kvaliteta. U ovom radu prezentirat će se vrijednosti troškova kvaliteta kao pokazatelji mogućih pravaca djelovanja u cilju poboljšanja procesa. Podaci troškova kvaliteta (trošak usklađenosti i trošak neusklađenosti sa zahtjevima kvaliteta) dobiveni su primjenom tzv. modela troškova procesa, na konkretnom primjeru. Navedeni model ima za cilj stalna poboljšanja procesa, što predstavlja razlog zbog kojeg se ovaj model primjenio.

Key words: quality, quality cost, improvement of process

ABSTARCT

Acceptable quality of product is obtaining across involving of quality system in organizations by standard ISO 9000:2000. Some from characteristics of that standard are:

- *process approach and*
- *continual improvement of process.*

Improvements of process are achived by reductions of process quality costs. Quality costs are the most confident measure of the quality. In this paper, values of quality costs are presented. They are indicators of possible directions of action with the aim of process improvement. Data of quality costs (cost of conformance and cost of non conformance) are obtained by the model of process costs. It is applied on concrete example. The aim of this model is continual improvements of process. That is reason way this model is applied in this paper.

1. UVOD

Proizvođač, ukoliko želi biti konkurentan na tržištu, treba da se pozabavi problemima kvaliteta. On treba pružiti kupcu više od konkurenta, u smislu kvaliteta proizvoda, cijene i roka isporuke. Samo na taj način može sebi osigurati stabilnost na tržištu. U poslovanju se mora stalno težiti ka boljem. To se postiže stalnim poboljšanjima procesa što predstavlja jednu od karakteristika standarda ISO 9000:2000. Zbog toga, može se reći da su preduzeća, koja uvedu sistema kvaliteta po navedenom standardu, na pravom putu ka uspješnosti i opstanku na tržištu.

Poboljšanja procesa postižu se određenim akcijama, koje za rezultat imaju reducirane troškove kvaliteta. Troškovi kvaliteta predstavljaju najpouzdaniju mjeru kvaliteta. Njihove vrijednosti su pokazatelji mogućih pravaca djelovanja u cilju poboljšanja procesa. Odnosno, oni će pokazati gdje je kvalitet "zakazao" i koji je to pravac djelovanja da bi se poboljšao. Također, pokazat će gdje bi se moglo djelovati u cilju uštede, kroz redukciju troškova kvaliteta.

Da bi se mogle analizirati vrijednosti troškova kvaliteta potrebno ih je prvo registrovati. Postoji više modela klasifikacije troškova kvaliteta [1], koji za rezultat daju podatke o troškovima kvaliteta. Jedan od njih je model troškova procesa [2]. Primjena ovog modela ima za cilj stalna poboljšanja procesa, na što je stavljen akcenat u ovom radu.

2. PRIMJENA MODELA TROŠKOVA PROCESA

Model troškova procesa izlaže metodu za apliciranje troškova kvaliteta nekog procesa. Kategorizacija troška kvaliteta (the cost of quality – COQ) je racionalizirana na trošak usklađenosti procesa (the cost of conformance – COC), odnosno prihvatljivi trošak i trošak neusklađenosti procesa sa zahtjevima kvaliteta (the cost of non conformance – CONC), odnosno neprihvatljivi trošak. Primjera radi, da bi se pokazalo kako troškovi kvaliteta predstavljaju pokazatelje pravca djelovanja u cilju poboljšanja procesa izvršena je primjena modela troškova procesa na proces proizvodnje električne energije u hidroelektrani "X" [3]. Primjena je izvršena kroz slijedeće tačke modela:

1. Identifikacija procesa proizvodnje;
2. Konstrukcija blok dijagrama procesa proizvodnje;
3. Konstrukcija karte toka procesa proizvodnje;
4. Identifikacija troškova kvaliteta procesa proizvodnje;
5. Registrovanje vrijednosti troškova kvaliteta procesa proizvodnje;
6. Analiza rezultata troškova kvaliteta u cilju poboljšanja procesa proizvodnje.

2.1. Vrijednosti troškova kvaliteta

U tački 5. primjene modela izvršeno je registrovanje vrijednosti troškova kvaliteta procesa proizvodnje po elementima koji ih stvaraju (kadar, materijala, oprema i okruženje). Na taj način došlo se do određenih pokazatelja, odnosno do vrijednosti troškova kvaliteta navedenog procesa, a koji su dati u slijedećoj tabeli.

Tabela 1. Vrijednosti troškova kvaliteta procesa proizvodnje u HE "X".

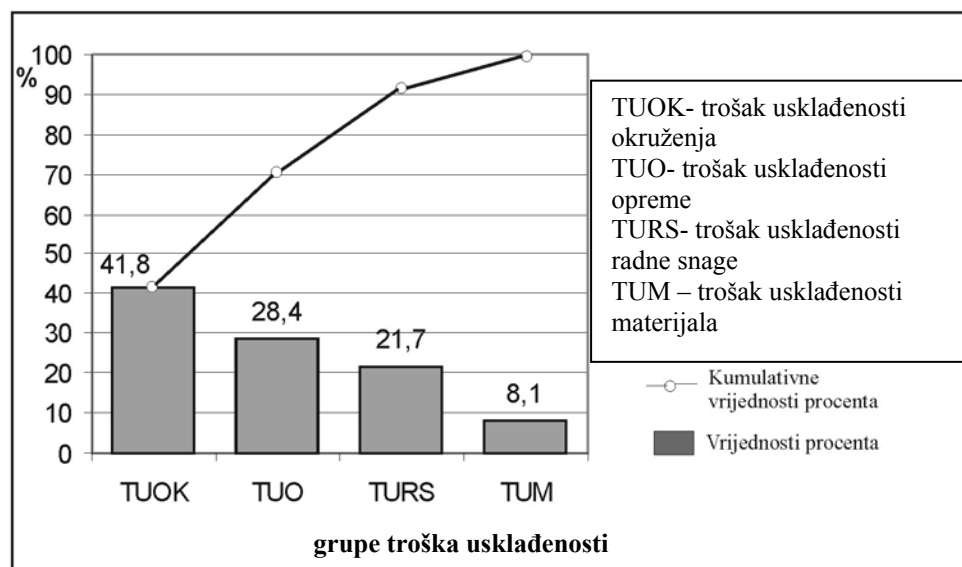
TROŠKOVI KVALITETA PROCESA PROIZVODNJE U HE "X"			
USKLAĐENOST PROCESA	IZNOS	NEUSKLAĐENOST PROCESA	IZNOS
Kadar		Kadar	
Radnici koji brinu o radu pogona pri proizvodnji električne energije slijedeći standardne procedure u skladu sa dnevnim voznim redom i Planom proizvodnje	1 907 400	Trošak prekovremenog rada radne snage koja brine o radu pogona, usljed vandrednih prilika	17 130
i radnici koji nadziru, kontrolišu, ocjenjuju i vrše redovne preglede i održavanje opreme i postrojenja		-----	-----
Usluge redovnog održavanja	23 460	Stimulacije radnicima koji brinu o radu pogona usljed većeg zalaganja radnika	56 096
1. UKUPNO	1 930 860	6. UKUPNO	73 226
Materijal		Materijal	
Energija za vlastitu potrošnju za proizvodnju po planu (potrošnja u elektrani)	86 178	Trošak povećanja energije za vlastitu potrošnju (potrošnja u elektrani) od planirane, usljed povećanja proizvodnje u odnosu na Plan ili nekih drugih uzroka.	9 348
Trošak vode iskorištene za proizvodnju po planu (vodni doprinos za iskorištenu vodu)	589 550	Trošak vode (vodni doprinos za iskorištenu vodu) potrebne za proizvodnju povećane količine električne energije u odnosu na Plan	33 757
Rezervni dijelovi za redovno održavanje po planu	26 125	Rezervni dijelovi mimo plana za redovno održavanje	- 22 443
Materijal utrošen za redovno održavanje po planu	15 449	Prekomjerno trošenje materijala (mimo Plana) za redovno održavanje	13 542
2. UKUPNO	717 302	7. UKUPNO	34 204
Oprema		Oprema	
Planirana amortizacija postrojenja i pomoćnih sistema	2 472 000	-----	-----
Ispitivanje opreme	48 378	-----	-----
Umjeravanje opreme	0	-----	-----
Telefon	7 008	Prekomjerno trošenje telefona	3132
3. UKUPNO	2 527 386	8. UKUPNO	3132
Okruženje		Okruženje	
-----	-----	Gubitak proizvodnje na generatoru usljed preljevanja vode	0
-----	-----	Gubitak usljed rada na nižoj koti u odnosu na planirani nivo akumulacije	417 962
-----	-----	Gubitak zbog smanjenog protoka vode na turbinu	3 688 836
Doprinos za hidroakumulaciju	3 400 000	Povećanje doprinosa za hidroakumulaciju od Plana	212 655
Doprinos za građevinsko zemljište	326 040	Trošak intervencija	2 380
4. UKUPNO	3 726 040	9. UKUPNO	4 321 834
5. UKUPNO (1+2+3+4)	8 901 588	10. UKUPNO (6+7+8+9)	4 432 396

2.2. Analiza rezultata

Ukupni trošak kvaliteta procesa proizvodnje u HE "X" iznosi 13 333 984 KM. Od toga trošak usklađenosti procesa iznosi 8 901 588 KM (66,76 %), a trošak neusklađenosti 4 432 396 KM (33,24 %), što je vidljivo u tabeli 1. Eventualna poboljšanja procesa mogu se postići redukcijom troška usklađenosti i/ili troška neusklađenosti sa zahtjevima kvaliteta. U kom pravcu djelovati i kakve mogućnosti nude ti troškovi opisać će se kroz dalju analizu. Akcenat je stavljen na značajnije grupe troškova kvaliteta. Pod grupama se podrazumijeva trošak kadra, materijala, opreme i okruženja. Prilikom određivanja značajnosti grupa korištena je Pareto metoda [4]. Rezultati Pareto metode dati su u tabeli 2., odnosno na dijagramima, slika 1. i slika 2.

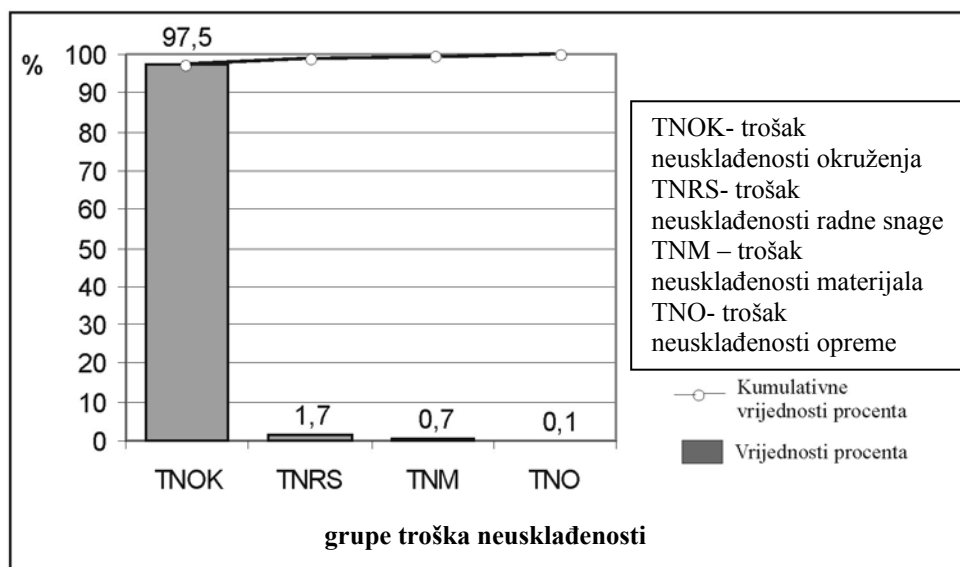
Tabela2. Troškovi kvaliteta usklađenosti i neusklađenosti, razvrstani po grupama sa procentualnim učešćima i kumulativnim procentima.

PROCES PROIZVODNJE U HE "X"							
	Trošak usklađenosti (KM)	%	Kumulativ. procenat		Trošak neusklađenosti (KM)	%	Kumulativ. procenat
Okruženje	3 726 040	41,8 %	41,8 %	Okruženje	4 321 834	97,5 %	97,5 %
Oprema	2 527 386	28,4 %	70,2 %	Kadar	73 226	1,7 %	99,2 %
Kadar	1 930 860	21,7 %	91,9 %	Materijal	34 204	0,7 %	99,9 %
Materijal	717 302	8,1 %	100 %	Oprema	3 132	0,1 %	100 %
UKUPNO	8 901 588	100 %		UKUPNO	4 432 396	100 %	



Slika 1. Pareto dijagram usklađenosti procesa proizvodnje.

Kao što se vidi iz prethodnog dijagrama veoma značajnu grupu troškova čine troškovi usklađenosti okruženja, opreme i radne snage. Oni nose 91,9 % od ukupnog troška usklađenosti procesa. Zbog toga će se dalja analiza njima posvetiti (tačka 2.2.1.).



Slika 2. Pareto dijagram neusklađenosti procesa proizvodnje.

Što se tiče troškova neusklađenosti, na slici 2., vidljivo je da trošak neusklađenosti okruženja čini 97,5% od ukupnog troška neusklađenosti procesa. To znači da je ta grupa najznačajnija, pa će se dalja analiza posvetiti troškovima iz te grupe (tačka 2.2.2.).

2.2.1. Analiza značajnijih troškova usklađenosti procesa proizvodnje

U tabeli 3. date su vrijednosti pojedinih troškova kvaliteta usklađenosti procesa¹, u sklopu značajnijih troškovnih grupa, kao i njihovo procentualno učešće.

Tabela 3. Troškovi usklađenosti procesa proizvodnje u HE "X".

Trošak okruženja			Trošak opreme			Trošak radne snage		
Naziv	Iznos	%	Naziv	Iznos	%	Naziv	Iznos	%
Doprinos za građevinsko zemljište	326 040	8,7	Planirana amortizacija	2 472 000	97,8	Radnici koji brinu o radu pogona	1 907 400	98,8
Doprinos za hidroakumulaciju	3 400 000	91,3	Ispitivanje opreme	48 378	1,9	Usluge redovnog održavanja	23 460	1,2
----	----	----	Telefon	7 008	0,3	----	----	----
UKUPNO	3 726 040	100	UKUPNO	2 527 386	100	UKUPNO	1 930 860	100

Analizirajući markirane troškove kvaliteta usklađenosti procesa, u prethodnoj tabeli, kao i njihove moguće uzroke, prijedlozi o eventualnom daljem pravcu djelovanja su slijedeći:

- izvršiti detaljnu analizu o visini doprinosa i amortizacije u smislu da li su visine realne. Ti troškovi nose oko 70% ukupnog troška usklađenosti procesa proizvodnje;
- analizirati mogućnosti za uvođenje automatskog praćenja procesa u cilju redukcije troškova usklađenosti radne snage. Ti troškovi nose znatan dio (21,7%) od ukupnih troškova usklađenosti procesa proizvodnje.

¹ Podaci iz tabele 1.

2.2.2. Analiza značajnijih troškova neusklađenosti procesa proizvodnje

U tabeli 4. date su vrijednosti troškova kvaliteta koji su rezultat neusklađenosti procesa², koji se nalaze u sklopu troška neusklađenosti okruženja, kao najznačajnije troškovne grupe.

Tabela 4. Troškovi neusklađenosti okruženja za proces proizvodnje u HE "X".

Trošak okruženja		
Naziv	Iznos	%
Gubitak proizvodnje na generatoru usljed preljevanja vode	0	0
Gubitak zbog rada na nižoj koti	417 962	9,7
Gubitak zbog smanjenog protoka vode	3 688 836	85,3
Povećanje doprinosa za hidroakumulaciju od Plana	212 655	4,9
Intervencije	2 381	0,05
UKUPNO	4 321 834	100

Analizirajući markirane troškove kvaliteta neusklađenosti procesa, iz prethodne tabele, prijedlog o eventualnom daljem pravcu djelovanja je slijedeći:

- pristupiti otkrivanju stvarnog uzroka nastanka navedenih troškova, kako bi se, ako je moguće, uticalo na njih. Moguće uzroke nastanka markiranih troškova (čija vrijednost iznosi 92,6% od ukupnog troška neusklađenosti procesa proizvodnje) treba tražiti:
 1. u lošoj hidrologiji tokom posmatranog perioda,
 2. u planiranju proizvodnje i zaliha električne energije za posmatrani period,
 3. u greškama rada dispečerskog centra prilikom vožnje agregata,ili pak neki drugi uzroci.

3. ZAKLJUČAK

Analiza troškova kvaliteta predstavlja jedan značajan upravljački alat pomoću koga se procjenjuje uspješnost upravljanja sistemom kvaliteta. Pomoću troškova određuju se područja gdje su nastali problemi i uspostavljaju se prioritetni pravci djelovanja, a sve s ciljem poboljšanja procesa. Uvođenjem sistema upravljanja troškovima kvaliteta, preduzeće će stvoriti sebi osnovu za buduća stalna poboljšanja procesa.

4. LITERATURA

- [1] Klarić S., Pabrić S.: Modeli klasifikacije troškova kvaliteta, VII Međunarodni naučno – stručni skup "TMT", Barselona, Španija, 2003.,
- [2] Oakland J.S.: TQM – Text With Cases, Second edition, England, London, 2000.,
- [3] Pabrić S.: Prilog praćenju troškova kvaliteta organizacije primjenom modela troškova procesa, Magistarski rad, Mašinski fakultet, Mostar, 2005.,
- [4] Oakland, J.S.: Statistical process control, Fourth edition, England, London, 2000.,
- [5] BAS EN ISO 9000:2000: Sistemi upravljanja kvalitetom – Osnove i rječnik,
- [6] BAS EN ISO 9004:2000: Sistemi upravljanja kvalitetom – Smjernice za poboljšanje performansi.

² Podaci iz tabele 1.