

ZNAČAJ PROCESA I OCJENA KVALITETA PROCESA

IMPORTANCE OF PROCESS AND QUALITY ASSESSMENT OF PROCESS

Senada Pobrić
Smail Klarić

Univerzitet “Džemal
Bijedić” Mašinski
fakultet, Mostar

Ključne riječi:
indeksi sposobnosti
procesa, kvalitet, proces,
trošak kvaliteta

Keywords:
process capability indices,
quality, process,
the cost of quality

Paper received:
10.10.2016.

Paper accepted:
20.12.2016.

Stručni rad

REZIME

Proces kao aktivnost ili skup aktivnosti upotrebljava resurse kako bi ulazne veličine pretvorila u izlazne. Svaka organizacija ima određen broj više ili manje povezanih procesa. Kvalitet realizacije povezanih procesa, uz racionalno korištenje svih neophodnih resursa, od važnosti je za kvalitet konačnog rezultata poslovanja. Zbog toga je veoma važno ocijeniti kvalitet procesa, kako bi ga dalje mogli poboljšati. Ocijeniti kvalitet procesa znači imati odgovarajuća mjerila, odnosno mjerljive parametre koji oslikavaju kvalitet posmatranog procesa, jer samo ono što se da izmjeriti da se i poboljšati. Kvalitet procesa predstavlja mjeru sposobnosti, racionalnosti (efikasnosti) i vremenske usklađenosti procesa. Pokazuje nivo ostvarenja planiranog kvaliteta i obima rezultata procesa uz što niže troškove i vremensku usklađenost sa ostalim povezanim procesima.

U ovom radu data su dva primjera numeričkih podataka koji oslikavaju kvalitet procesa, odnosno njegovu sposobnost i efikasnost. To su:

- indeksi sposobnosti procesa, kao mjerilo preciznosti i tačnosti,
- trošak kvaliteta procesa, kao najpouzdanija mjera kvaliteta procesa.

Professional paper

SUMMARY

The process as activity or set of activities uses/use resources in order to transform input parameters into the output. Each organization has a number of more or less related processes.

The quality of realization of related processes with the rational use of all necessary resources is very important for the quality of the final business result. Therefore it is very important to assess the quality of the process for further improvement. To evaluate the quality of the process is to have the appropriate measure or measurable parameters which reflect the quality of the observed process, because only what you measure to improve. Process quality represents a measure of ability, rationality (efficiency) and the timing of the process. It shows the level of achievement of planned quality and scope results of the process with the lower costs and the timing with other related processes.

This paper presents two examples of numerical data that reflect the quality of the process, respectively its ability and efficiency. These are:

- Process capability indices, as a measure of precision and accuracy,
- The cost of process quality, as the most reliable measure of the quality of the process.

1. UVOD

Serijski standardi sistema kvaliteta ISO 9000 ističe važnost kupca stavljajući ga na prvo mjesto i potiče maksimalnu usmjerenost na kupca. Smatra se da svaki proces ima kupca, a usmjerenost na proces osigurava bolju usmjerenost na kupca. Zbog toga, da bi se postigli željeni rezultati, koji će u potpunosti zadovoljiti zahtjeve kupca, potrebno je organizaciju posmatrati kao skup procesa

1. INTRODUCTION

The series of standards of ISO 9000 stresses the importance of the customer by putting it in the first place and encourages maximum focus on the customer. It is believed that each process has a customer and process orientation ensures better focus on the customer. Therefore, in order to achieve the desired results, which will fully meet customers requirements, it is necessary that the organization is viewed as a kojima je potrebno

upravljati. Da bi se upravljalo procesom mora se naći način mjerenja kvaliteta procesa, odnosno izbor mjerila. Problem je kako prevesti atributivne karakteristike kvaliteta procesa, kao što su: kvalitetan, sposoban, precizan, tačan, stabilan, efikasan, itd. u mjerljive karakteristike. Procesom se smatra kombinacija mašina, alata, metoda, materijala i ljudi koji ostvaruju rezultate u obliku proizvoda ili usluga. Svaki proces ima varijacije koje je potrebno pratiti. Procesi moraju biti valjano kontrolisani, u smislu provjere stabilnosti i sposobnosti procesa. Potrebno je provoditi poboljšanja procesa, kada se za to ukaže prilika. Jednom rječju potrebno je upravljati procesom. U samom postupku upravljanja procesom, ocjena kvaliteta procesa zauzima značajno mjesto. Proces je kvalitetan ako je:

- sposoban,
- efikasan i
- vremenski usklađen.

Za proces kažemo da je sposoban ako je precizan i tačan, odnosno ako ostvaruje rezultate u zahtjevanom obimu i kvalitetu. Za ocjenu sposobnosti procesa u radu će se predstaviti indeksi sposobnosti procesa, kao mjerila preciznosti tačnosti. Za proces kažemo da je efikasan ako ostvaruje rezultate u zahtjevanom obimu i kvalitetu uz racionalno korištenje potrebnih resursa, odnosno uz što niže troškove. Za ocjenu efikasnosti procesa u radu će se predstaviti troškovi kvaliteta procesa, kao najpouzdanija mjera kvaliteta. Za proces kažemo da je vremenski usklađen ako vrijeme njegove realizacije odgovara planiranom (željenom) vremenu, a sinhronizovan je sa ostalim procesima. Svako odstupanje od uspješne vremenske usklađenosti stvara dodatne troškove.

2. PROCES

Proces predstavlja skup međusobno povezanih ili interaktivnih aktivnosti koji transformira ulaze u izlaze. Osnovni model procesa predstavljen je na Slici 1., na kojoj su identifikovani elemenati procesa.

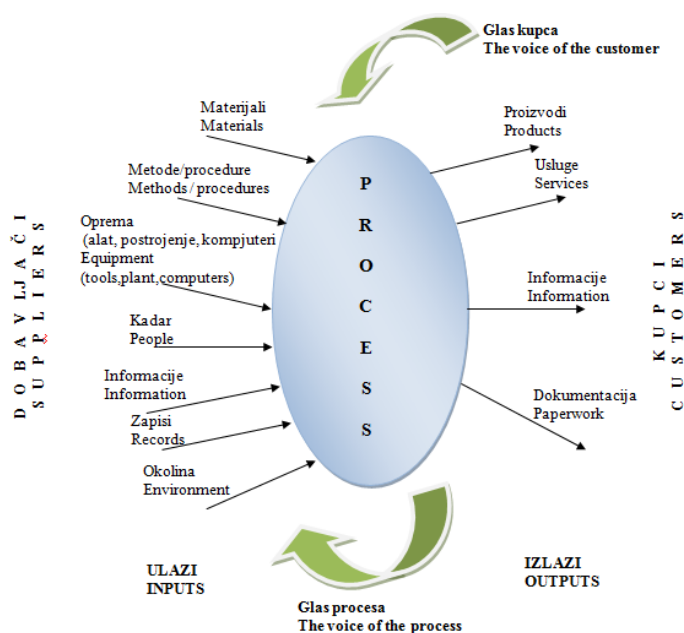
set of processes by which is necessary to manage. In order to manage the process should be to find a way of measuring the quality of the process, and selection measures. The problem is how to translate the attributive quality characteristics of the process, such as: quality, capable, precise, accurate, stable, efficient, and so on. in measurable characteristics. The process is considered to be a combination of machines, tools, methods, materials and peoples who achieve results in the form of products or services. Each process has variations that need to be monitored. The processes must be properly controlled, in terms of checking the stability and capability of process. It is necessary to implement improvements to the process, when the opportunity arises. One word it is necessary to manage the process. In the procedure of process management, assessment quality of process occupies an important place. The process is a quality if it is:

- capable,
- efficient and
- time-harmonized.

We say, the process is capable if it is precise and accurate, and if the results is achieved in the required volume and quality. For the assessment of process capability, the paper will present the process capability indices, as a measure of precision and accuracy. We say the process is efficient if the results is achieved in the required scope and quality with rational use of the resources needed, and with as low costs. For the assessment of the efficiency of the process, the paper will present the costs of process quality as the most reliable measure of the quality. We say the process is time-harmonized if the time of its realization corresponds to the planned (desired) time and synchronized with other processes. Any departure from the successful time harmonization creates additional costs.

2. PROCESS

The process is a set of interrelated or interactive activities which transform inputs into outputs. The basic model of the process is presented in Figure 1, where the elements of the process are identified.



Slika 1. Osnovni model procesa
Figure 1. The basic model of process

Za svaki proces moguće je utvrditi:

- svrhu postojanja,
- vlasnika procesa,
- granice procesa (početak i završetak),
- ulaze i izlaze procesa,
- unutarne i vanjske dobavljače i kupce,
- niz izvedivih aktivnosti unutar granica procesa,
- uspješnost procesa na temelju ulaza i izlaza procesa,
- mogućnost poboljšanja.

Proces kao aktivnost ili skup aktivnosti upotrebljava resurse kako bi ulazne veličine pretvorila u izlazne. Svaka organizacija ima određen broj više ili manje povezanih procesa. Njihova realizacija je važna za kvalitet proizvoda. Pri tome je vrlo često rezultat jednog procesa direktni ulaz u slijedeći proces pa je sistemsko utvrđivanje procesa, a pogotovo njihovog uzajamnog djelovanja, te upravljanje njima, osnovni cilj procesnog pristupa [1]. Upravljanje procesima može se prikazati kroz slijedeće tri faze:

- definisanje elemenata i toka procesa,
- praćenje i kontrola procesa,
- poboljšanje procesa.

Praćenjem i kontrolom procesa ocjenjuje se kvalitet procesa, putem sljedećih aktivnosti:

- određivanje kontrolnih tačaka unutar procesa,

For each process it is possible to determine:

- purpose of existence,
- process owners,
- process borders (start and end)
- inputs and outputs of the process,
- internal and external suppliers and customers,
- a set of feasible actions within the borders of the process,
- success of the process based on the inputs and outputs of the process,
- possibility of improvement.

The process as activity or set of activities uses/use resources to transform inputs into a outputs. Each organization has a number of more or less related processes. Its realization is important for the quality of the product. It is very often the result of a process is direct entry into the next process, the system determination process, and especially their interactions, and their management, the primary goal of the process approach [1].

Process management can be shown through the following three phases:

- defining elements and process flow,
- monitoring and process control,
- process improvement.

The monitoring and control process evaluates the quality of the process, through the following activities:

- determination of the control points within the process,
- mjerenje performansi procesa,

- analize rezultata mjerenja i obezbjeđenje informacija o kvalitetu procesa radi poboljšanja.

Serijski standard ISO 9000 naglašava procesni pristup koji vodi postizanju poslovne izvrsnosti organizacije. Na osnovu rečenog da se zaključiti: proces i procesni pristup aktuelni su u poslovanju današnjeg doba.

3. INDEKSI SPOSOBNOSTI PROCESA

Ocjena sposobnosti procesa je ocjena rasipanja (preciznosti) i podešenosti (tačnosti) procesa u stanju statističke kontrole [2], [9], [11]. Pretpostavljajući da podaci procesa slijede normalni zakon raspodjele. Za proces kažemo da je sposoban (sposoban da zadovolji zahtjevima kvaliteta) ako je precizan i tačan. Sposobnost procesa se ispituje, analizira i ocjenjuje korištenjem indeksa sposobnosti kao što su: indeks preciznosti C_p (mjera rasipanja procesa) i indeks tačnosti C_{pk} (mjera podešenosti procesa).

3.1. Indeks preciznosti procesa

Indeks preciznosti uzima u obzir rasipanje procesa. Indeks preciznosti procesa je odnos propisane (T) i prirodne tolerancije ili rasipanja procesa (T_p):

$$C_p = \frac{GGT - DGT}{6\sigma} = \frac{T}{T_p} \quad (1)$$

- performance measurement process, gdje je:

GGT - gornja granica tolerancije
 DGT - donja granica tolerancije
 σ - standardna devijacija

U zavisnosti od vrijednosti C_p proces se ocjenjuje kao:

- neprecizan $C_p < 1$,
- kritično precizan $1 < C_p < 1,33$ i
- precizan $C_p \geq 1,33$, što je predstavljeno na slici 2.

- analysis of the measurement results and providing information on the quality of the process to improve.

Series of ISO 9000 emphasizes a the process approach which leads to achieving business excellence of organizations. On the basis of said it can be concluded: process and process approach are important in the business of our time.

3. PROCESS CAPABILITY INDICES

Process capability assessment is dispersion assessment (precision) and setting (accuracy) of the process in a state of statistical control [2], [9], [11]. Assuming that the data of process follow a normal probability distribution. For the process is said to be capable (capable to meet the quality requirements) if it is precision and accurate. The capability of the process is examine, analyze and evaluate using of capability indices such as: the index of precision C_p (measure of process variability) and the index of accuracy C_{pk} (measure of process adjusted).

3.1. Index of precision process

Index of precision takes into consideration the variability of the process. Index of precision process is the ratio of tolerance to the specification (T) and the natural tolerance or variability of the process (T_p):

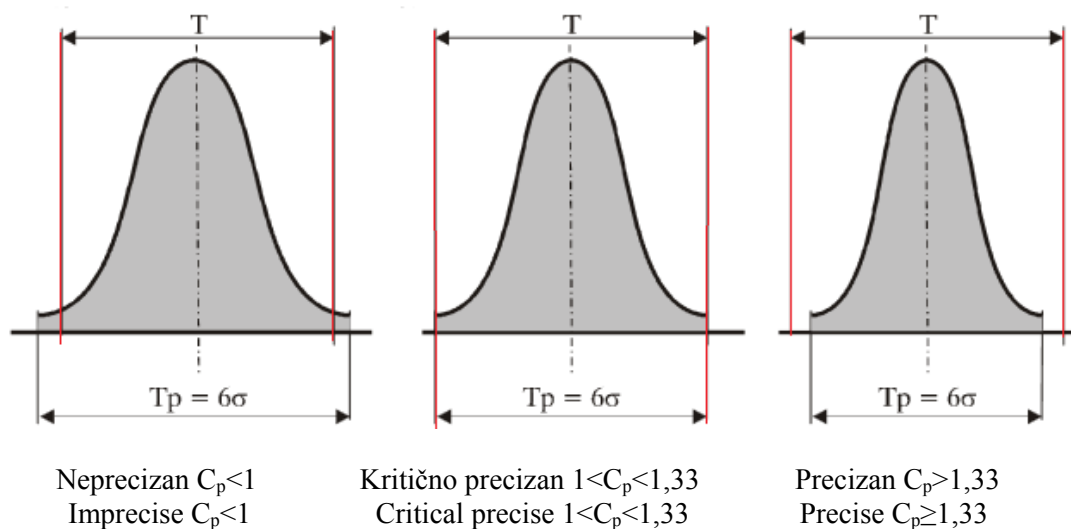
$$C_p = \frac{UTL - LTL}{6\sigma} = \frac{T}{T_p} \quad (1)$$

where is:

UTL – upper tolerance limit
 LTL – lower tolerance limit
 σ - standard deviation

Depending on the value of C_p process is assessed as:

- imprecise $C_p < 1$
- critical precise $1 < C_p < 1,33$
- precise $C_p \geq 1,33$, see Figure 2.



Slika 2. Ocjena preciznosti procesa
Figure 2. Process precision assessment

3.2. Indeks tačnosti procesa

Indeks tačnosti uzima u obzir pored rasipanja procesa i položaj srednje vrijednosti uzorka u odnosu na granicu tolerancije. Indeks tačnosti procesa (C_{pk}) ukazuje na mjeru podešenosti procesa. Određen je izrazom:

$$C_{pk} = \frac{Z_{\min}}{3\sigma} \quad (2)$$

$$Z_{\min} = \min(GGT - \bar{X}, \bar{X} - DGT) \quad (3)$$

gdje je:

GGT - gornja granica tolerancije,
 DGT - donja granica tolerancije,
 \bar{X} - srednja vrijednost rezultata mjerenja parametra procesa,
 σ - standardna devijacija .

Zavisno od vrednosti C_{pk} proces se ocenjuje kao:

- netačan $C_{pk} < 1$,
- kritično tačan $1 < C_{pk} < 1,33$ i
- tačan $C_{pk} \geq 1,33$ što je predstavljeno na slici 3.

Depending on the value of C_{pk} process is assessed as:

3.2. Index of accuracy process

Index of accuracy takes into consideration in addition the variability of the process and the mean position of the sample relative to the limit of tolerance. Index of accuracy process (C_{pk}) indicates the measure of process adjusted. It is defined as:

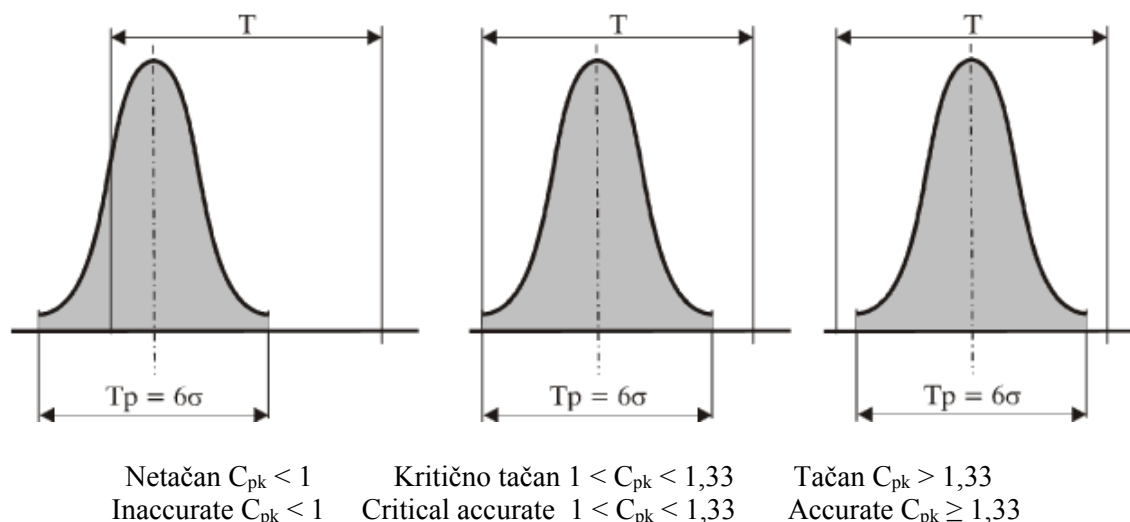
$$C_{pk} = \frac{Z_{\min}}{3\sigma} \quad (2)$$

$$Z_{\min} = \min(UTL - \bar{X}, \bar{X} - LTL) \quad (3)$$

where is:

UTL – upper tolerance limit,
 LTL – lower tolerance limit,
 \bar{X} - mean of the sample,
 σ - standard deviation.

- inaccurate $C_{pk} < 1$
- critical accurate $1 < C_{pk} < 1,33$
- accurate $C_{pk} \geq 1,33$, see Figure 3.



Slika 3. Ocjena tačnosti procesa
Figure 3. Process accuracy assessment

3.3. Analiza indeksa sposobnosti procesa

Proces je sposoban ukoliko je precizan i tačan, odnosno kada su indeksi:

- $C_p \geq 1,33$ i
- $C_{pk} \geq 1,33$.

Korištenjem indeksa C_p i C_{pk} analiza sposobnosti procesa može se sprovesti na sljedeći način:

- Ako je $C_p \geq 1,33$ i $|C_p - C_{pk}| \leq 0,1 |C_p|$ - mogućnosti procesa su visoke (proces je precizan i tačan);
- Ako je $1 \leq C_p \leq 1,33$ i $|C_p - C_{pk}| \leq 0,1 |C_p|$ - mogućnosti procesa su zadovoljavajuće, ali je neophodno stalno praćenje procesa;
- Ako je $C_p < 1$ - mogućnosti procesa su nezadovoljavajuće i pod hitno je potrebno preduzeti akcije poboljšanja procesa, Slika 4.

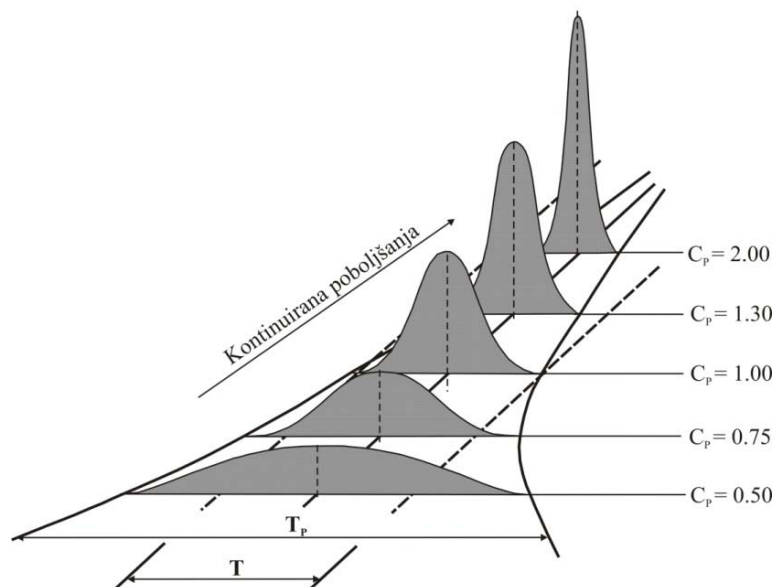
3.3. Analysis of process capability indices

The process is capable if it is precision and accurate, respectively when indices are:

- $C_p \geq 1,33$ and
- $C_{pk} \geq 1,33$.

By using index C_p and C_{pk} process capability analysis may be conducted in the following manner:

- If $C_p \geq 1,33$ and $|C_p - C_{pk}| \leq 0,1 |C_p|$ - process possibilities are high (the process is precise and accurate);
- If $1 \leq C_p \leq 1,33$ i $|C_p - C_{pk}| \leq 0,1 |C_p|$ - process possibilities are satisfactory, but it is necessary to constantly monitoring the process;
- If $C_p < 1$ - process possibilities are unsatisfactory and urgently is necessary to take actions to improve the process, Figure 4.



Slika 4. *Kontinuirana poboljšanja procesa*
Figure 4. *The continuous process improvement*

4. TROŠAK KVALITETA PROCESA

Troškovi kvaliteta su specifična vrsta troškova, koji se nalaze u okviru strukture ukupnih troškova poslovanja organizacije [3], [4], [5]. Troškovi kvaliteta su nepogrešivi senzori koji signaliziraju svaki poremećaj u odvijanju poslovnih procesa i u tome se ogleda njihova specifičnost. Oni predstavljaju relevantne pokazatelje uspješnosti realizacije procesa. Značaj troškova kvaliteta ogleda se u tome što oni omogućavaju da se:

- učinci sistema upravljanja kvalitetom učine mjerljivima,
- otkriju uzroci odstupanja od zahtjevanog nivoa kvaliteta i
- dođe do određenih poboljšanja.

Postoji mnogo različitih klasifikacija troškova kvaliteta, među kojima su najčešće po slijedećim modelima [3], [4]:

1. Model Prevencija – Ocjena – Gubitak, odnosno P-A-F model (Prevention – Appraisal – Failure),
2. Model procesa i
3. Model Američkog društva za kontrolu kvaliteta.

4.1. Klasifikacija troškova kvaliteta procesa

Po modelu troškova procesa [3], troškovi kvaliteta procesa (the cost of quality - COQ) se

4. THE COST OF PROCESS QUALITY

Quality costs are a specific type of costs, which are located within the structure of total operating costs of the organization [3], [4], [5]. Quality costs are infallible sensors which signal any disorder in business processes and that reflects their specificity. They are the relevant indicators of success of the process realization.

The importance of quality costs is reflected in the fact that they enable you to:

- effects of quality management system make measurable,
- discover the causes of deviations from the required level of quality and
- to come the certain improvement.

There are many different classifications of quality costs, among which are usually the following models [3], [4]:

1. Model Prevention - Appraisal – Failure or P-A-F model,
2. Model of Process
3. Model of the American Society for Quality Control.

4.1. Classification of costs of process quality

Following the process costs model [3], the costs of quality process (the cost of quality - COQ) are classified into two groups:

klasificiraju u dvije grupe:

- trošak usklađenosti (the cost of conformance - COC) sa zahtjevima kvaliteta, odnosno prihvatljivi trošak i
- trošak neusklađenosti (the cost of non conformance - CONC) sa zahtjevima kvaliteta, odnosno neprihvatljivi trošak.

Trošak usklađenosti (prihvatljivi trošak) je trošak procesa koji obezbeđuje da će rezultat procesa biti usklađen sa zahtjevima, a koji su dati specifikacijom procesa za potpuno efikasan način poslovanja. To su troškovi svih resursa neophodnih za realizaciju procesa. Ti troškovi su obično prethodno planom utvrđeni.

Trošak neusklađenosti (neprihvatljivi trošak) je trošak gubitaka vezan za proces koji se ne realizuje po zahtjevima kvaliteta ili trošak zbog varijabilnosti u procesu. Ovaj trošak treba biti prioritetan kada se želi postići poboljšanje procesa. Cilj je eliminisati trošak neusklađenosti jer predstavlja pokazatelj nekvaliteta procesa. Postojanje tih troškova umanjuje efikasnost procesa.

Trošak procesa čine zajedno trošak usklađenosti i trošak neusklađenosti sa zahtjevima kvaliteta.

4.2. Proračun vrijednosti troškova kvaliteta procesa

Ukupnim troškom kvaliteta određenog procesa (nositelj troška) tereti se više mjesta troška. Mjesta troška su mjesta realizacije odgovarajućih aktivnosti za koje se vežu prethodno identificirani troškovi kvaliteta. Ukupni trošak kvaliteta procesa A_i kao nositelja troška $-(COQ)_{A_i}$ jednak je zbiru troška usklađenosti $-(COC)_{A_i}$ i troška neusklađenosti $-(CONC)_{A_i}$ procesa A_i .

$$(COQ)_{A_i} = (COC)_{A_i} + (CONC)_{A_i} \quad (4)$$

U troškove usklađenosti procesa ubrajaju se slijedeći troškovi:

- a) trošak potrebnih resursa:
- planirani trošak materijala,
 - planirani trošak radne snage,
 - planirani trošak sredstava za rad,
 - planirani trošak energije i dr.,

- The cost of conformance (COC) with the quality requirements, or acceptable cost and
- The cost of non-conformance (CONC) with the quality requirements, or unacceptable cost.

The cost of conformance (acceptable cost) is the cost of the process which ensures that the result of the process will be harmonized with requirements, which given the specification process for a completely effective way of doing business. These are the costs of all resources necessary for the implementation process. These costs are usually pre-determined plan.

The cost of non- conformance (unacceptable costs) is the cost of losses related to the process that is not implemented by the quality requirements or cost due to variability in the process. This cost should be a priority when we want to achieve process improvement. The aim is to eliminate the cost of non-compliance because it is an indicator of low quality of process. The existence of these costs reduces the efficiency of the process.

The cost of the process constitute together the cost of conformance and the cost of non-conformance with quality requirements.

4.2. Calculation of value the costs of process quality

Total cost of quality of the specific process (cost carrier) is charged with more cost places. Cost places are places of implementation of appropriate activities for that bind the previously identified costs of quality. The total cost of quality of the process A_i $-(COQ)_{A_i}$ equal to the sum of the cost of conformance $-(COC)_{A_i}$ and the cost of non- conformance $-(CONC)_{A_i}$ of the process A_i .

$$(COQ)_{A_i} = (COC)_{A_i} + (CONC)_{A_i} \quad (4)$$

The cost of conformance of process include the following costs:

- a) The cost of the necessary resources:
- planned cost of materials,
 - the planned labor costs,
 - planned cost of funds for the work,
 - the planned cost of energy and others.,

- b) trošak kontrole
- c) trošak prevencije, itd.

U troškove neusklađenosti procesa ubrajaju se slijedeći troškovi:

- gubitak usljed neracionalnog korištenja resursa,
- gubitak usljed smanjenog obima rezultata procesa u odnosu na planirani,
- gubitak zbog škarta,
- trošak dorade,
- trošak popravke,
- trošak ponovne kontrole, itd.

Vrijednost troška kvaliteta procesa, sa akcentom na trošak neusklađenosti, pokazuje nam ocjenu kvaliteta procesa, odnosno nivo efikasnosti procesa. Cilj je eliminirati trošak neusklađenosti procesa.

5. ZAKLJUČAK

Analiza kvaliteta procesa, na osnovu odgovarajućih mjerila, obezbjeđuje informacije za poduzimanje daljih akcija u cilju unapređenja kvaliteta i smanjenja troškova. Cilj je držati proces u definisanim granicama tolerancije, uz mogućnost smanjivanja varijabilnosti procesa. Indeksi sposobnosti procesa, kao mjerila preciznosti i tačnosti i trošak kvaliteta procesa, kao najpouzdanija mjera kvaliteta su razmatrani u radu. Ako je posmatrani proces sposoban i efikasan onda se s pravom može reći da ima zadovoljavajući nivo kvaliteta, odnosno da zadovoljava zahtjevima kupaca.

6. LITERATURA-REFERENCES

- [1] Klarić, S.: *Upravljanje kvalitetom*, Univerzitet "Džemal Bijedić", Mašinski fakultet, Mostar, 2005.
- [2] J.S.Oakland: *Statistical Process Control*, 4th edition, England, London, 2000.
- [3] J.Campanella: *Principles of Quality Cost-Principles, Implementation and Use*, American Society for Quality (ASQ), 3rd edition, 1999.
- [4] Todorović, Z.: *Upravljanje ekonomikom kvaliteta – Doktorska teza*, Univerzitet u Banjoj Luci, Ekonomski fakultet, Banja Luka, 1997.
- [5] Drljača, M.: *Mala enciklopedija kvalitete troškovi kvalitete*, Oskar, Zagreb, 2004.

- b) The cost of control
- c) The cost of prevention, etc.

The cost of non-conformance of process includes the following costs:

- loss as a result irrational use of resources,
- loss as a result reduced scope results of the process with regard to planned,
- loss because of scrap,
- the cost of processing,
- the cost of repairs,
- the cost of the re-control, etc.

The value of the cost of process quality, with emphasis on the cost of non-conformance, shows us a quality assessment of the process and the level of efficiency of the process. The aim is to eliminate the cost of non-conformance of the process.

5. CONCLUSION

Analysis process quality, on the basis of appropriate measures, provides information to take further actions in order to improve quality and reduce costs. The aim is to keep the process in defined tolerance limits, with the possibility of reducing the variability of the process. Process capability index, as a measure of precision and accuracy, and the cost of the quality of the process, as the most reliable measure of quality are considered in this paper. If the observed process is capable and efficient then it is right to say that it has a satisfactory level of quality, apropos to satisfy customers' requirements.

- [6] J.S. Oakland: *Total Quality Management: The route to improving performance*, Second edition, England, London, 1999.
- [7] Klarić, S., Pobrić, S.: *Upravljanje kvalitetom - alati i metode poboljšanja*, Univerzitet "Džemal Bijedić", Mašinski fakultet, Mostar, 2009.
- [8] Drljača, M.: *Aspekti promatranja troškova kvalitete*, Kvaliteta, Broj 2, Informator, Zagreb, 2003.
- [9] Stanić J.: *Upravljanje kvalitetom proizvoda Metode I*, Mašinski fakultet, Beograd, 1995.
- [10] Stanić J.: *Upravljanje kvalitetom proizvoda Metode II*, Mašinski fakultet, Beograd 1991.
- [11] Web site - <http://www.cqm.rs/2009/pdf/36/07.pdf>

- [12] Web site -
<http://www.educesoft.com/quality/traditionalprocess.htm> (pristup septembar 2016)
- [13] Web site -
<http://www.bonexing.co.yu/clanci/clanak5.pdf> (pristup septembar 2016)

Corresponding author:
Senada Pabrić
„Džemal Bijedić“, University of Mostar
Faculty of Mechanical Engineering
E-mail: senada.pobric@unmo.ba
Phone:+387 61 498870