

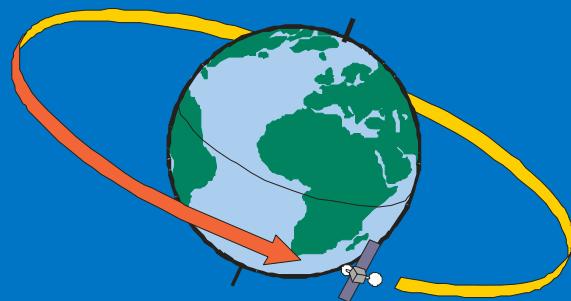
INSTITUT
ZA
RUDARSTVO I
METALURGIJU



UDC 62.001.6(088.8)

ISSN 0353-2631

INOVACIJE I RAZVOJ



GODINA 2011.

BROJ 1

Časopis INOVACIJE I RAZVOJ je baziran na bogatoj tradiciji stručnog i naučnog rada u oblasti industrije obojenih i crnih metala i legura, industrijskog menadžmenta, elektronike, energetike i ekonomije, kao i ostalih povezanih srodnih oblasti. Izlazi dva puta godišnje od 2001. godine.

Izdavač

Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor
19210 Bor, Zeleni bulevar 35
E-mail: nti@irmbor.co.rs
Tel. 030/454-254

Glavni i odgovorni urednik

Dr Mile Bugarin, viši naučni saradnik
Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor
E-mail: mile.bugarin@irmbor.co.rs
Tel. 030/454-104

Urednik

Dr Ana Kostov, naučni savetnik

Prevodilac

Nevenka Vukašinović, prof.

Tehnički urednik

Vesna Marjanović, dipl.inž.

Priprema za štampu

Ljiljana Mesarec, teh.

Štamparija: Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

Tiraž: 50 primeraka

Internet adresa

www.mininginstitutebor.com

Izdavanje časopisa finansijski podržavaju

Ministarstvo za prosvetu i nauku Republike Srbije
Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

ISSN 0353-2631

Indeksiranje časopisa u SCIndeksu i u ISI.

Naučni časopis kategorizacije M53

Uređivački odbor

Dr Vlastimir Trujić, viši naučni saradnik

Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

Prof. dr Dančo Davčev

Univerzitet Ćirilo i Metodije, Elektrotehnički fakultet Skoplje, Makedonija

Prof. dr Miroslav Ignjatović, naučni savetnik

Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

Prof. dr Čedomir Knežević

Metalni 92 doo Beograd

Dr Ana Kostov, naučni savetnik

Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

Dr Ružica Lekovski, naučni saradnik

Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

Dr Milenko Ljubojev, naučni savetnik

Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

Dr Dragan Milanović, naučni saradnik

Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

Dr Dragan Milivojević, naučni saradnik

Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

Dr Viša Tasić, naučni saradnik

Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

Dr Biserka Trumić, viši naučni saradnik

Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

Mr Bojan Drobnijaković

Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

Mr Biljana Madić

Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

Mr Novica Milošević

Institut za rudarstvo i metalurgiju Bor

INNOVATION AND DEVELOPMENT is a journal based on rich tradition of expert and scientific work from the field of industry of ferrous and non-ferrous metals and alloys, industrial management, electronics, energetic and economy, as well as the familiar fields of science. It is published twice a year since 2001.

Publisher

Mining and Metallurgy Institute Bor
19210 Bor, Zeleni bulevar 35
E-mail: nti@imbor.co.rs
Phone: +38130/454-254

Editor-in-Chief

Dr Mile Bugarin, Senior Research Associate
Mining and Metallurgy Institute Bor
E-mail: mile.bugarin@imbor.co.rs
Phone: +38130/454-104

Editor

Dr Ana Kostov, Principal Research Fellow

Translator

Nevenka Vukašinović, teacher

Technical editor

Vesna Marjanović, B.Sc.

Preparation for printing

Ljiljana Mesarec, tech.

Printing in: Mining and Metallurgy Institute Bor

Circulation: 50 copies

Web site

www.mininginstitutebor.com

Financially supported by

The Ministry of Education and Science of the
Republic Serbia
Mining and Metallurgy Institute Bor

ISSN 0353-2631

Journal is indexed in SCIndex and in ISI.

Scientific journal category M53

Editorial Board

Dr. Vlastimir Trujić, Senior Research Associate
Mining and Metallurgy Institute Bor
Prof. Dr. Dančo Davčev
*University of Cyril and Methodius, Faculty of
Electrical Engineering, Skopje, Macedonia*
Prof. Dr Miroslav Ignjatović,
Principal Research Fellow
Mining and Metallurgy Institute Bor
Prof. Dr Čedomir Knežević
Metals 92 Ltd, Belgrade
Dr. Ana Kostov, Principal Research Fellow
Mining and Metallurgy Institute Bor
Dr. Ružica Lekovski, Research Associate
Mining and Metallurgy Institute Bor
Dr. Milenko Ljubojev, Principal Research Fellow
Mining and Metallurgy Institute Bor
Dr. Dragan Milanović, Research Associate
Mining and Metallurgy Institute Bor
Dr. Dragan Milivojević, Research Associate
Mining and Metallurgy Institute Bor
Dr. Viša Tasić, Research Associate
Mining and Metallurgy Institute Bor
Dr. Biserka Trumić, Senior Research Associate
Mining and Metallurgy Institute Bor
M.Sc. Bojan Drobnijaković
Mining and Metallurgy Institute Bor
M.Sc. Biljana Madić
Mining and Metallurgy Institute Bor
M.Sc. Novica Milošević
Mining and Metallurgy Institute Bor

[UDK:338.1:65.015:006(045)=861]

Originalni naučni rad

DUALNI ODNOS IZMEDJU UPRAVLJANJA KVALITETOM I UPRAVLJANJA INOVACIJAMA U AKTUELnim USLOVIMA POSLOVANJA

THE RELATION BETWEEN QUALITY MANAGEMENT AND INNOVATION MANAGEMENT UNDER ACTUAL BUSSINESS CONDITIONS

Dragana Živković*, Živan Živković*, Nada Štrbac*, Ivan Mihajlović*,
Dragan Manasijević*, Ana Kostov**

*Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, VJ 12, 19210 Bor, Srbija,

**Institut za rударство и металургију у Бору, Зелени булевар 35, 19210 Бор, Србија

Izvod

Problematika dualnosti u odnosu izmedju upravljanja kvalitetom i inovacijama u savremenom poslovanju izuzetno je aktuelna, i to ne samo u uslovima razvijenih ekonomija već i u uslovima ekonomske tranzicije, što predstavlja predmet razmatranja ovog rada.

Ključne riječi: upravljanje kvalitetom, upravljanje inovacijama, tranzicija

Abstract

The problematic of dual relation between quality management and innovation management in modern business is nowadays actual, not even in developed economies, but also under transitional economic conditions, which presents the topic of this paper.

Key words: quality management, innovation management, transition

* E-mail: dzivkovic@tf.bor.ac.rs

UVOD

Ostvarivanje dobre konkurenčke pozicije na tržištu danas, zahteva kako stalna ulaganja u kvalitet proizvoda, odnosno njegovih karakteristika, tako i konstantno uvodjenje inovacija u okviru proizvodnog ciklusa, što treba da rezultira i inovativnim osobinama datog proizvoda. Prema tome, aktuelni trend svake organizacije podrazumeva postojanje proizvoda koji će istovremeno zadovoljavati standarde kvaliteta, a biti i inovativan [1,2].

Kvalitet i inovacije se smatraju temeljnim izvorima konkurenčkih prednosti, sa čime se slažu u podjednakoj meri i naučnici i menadžeri uspešnih svetskih kompanija. Razmatranje ova dva izvora konkurentnosti ukazuje da su u prethodnom periodu dominirale strategije prevashodno okrenute sistemima upravljanja kvalitetom i optimizaciji troškova poslovanja, dok u novije vreme i inovativnost sve više i izraženije postaje sinonim za konkurentnost. Iz tog razloga, pored neospornog značaja kvaliteta, u savremenoj nauci o menadžmentu je posebno istaknut i značaj inovacija, a stalni rad na unapredjenju inovacione kulture trend je prisutan u najrazvijenijim svetskim ekonomijama [1,2].

Neka novija istraživanja [3-7] ukazuju na izuzetnu kompleksnost odnosa između upravljanja kvalitetom i upravljanja inovacijama sa postojanjem dvosmerne medjusobne veze.

Prema jednom pristupu, inovativne kompanije, tipične za upravljanje u promenljivom okruženju, uglavnom lakše usvajaju rutine upravljanja kvalitetom od onih kompanija koje se ne mogu okarakterisati kao inovativne. Drugi pristup navedenom problemu ukazuje na smanjenje inovativnih sposobnosti i aktivnosti usled stalne potrebe za standardizacijom i kontrole aktivnosti održanja sistema kvaliteta.

Različiti aspekti problematike ovog dualnog odnosa predstavljeni su u ovom radu.

MEĐUSOBNI ODNOS IZMEĐU KVALITETA I INOVACIJA

Obzirom da se i kvalitet i inovacije u menadžmentu dovode u direktnu vezu sa sticanjem konkurenčkih prednosti, mogu se smatrati organizacionim dinamičkim sposobnostima zasnovanim na sticanju znanja, učenju, iskustvu, napretku i promenama [1,2]. Međutim, menadžeri često naglašavaju da je primetan određeni rivalitet između kvaliteta i inovacija, što odnos između ove dve aktivnosti čini izuzetno složenim.

S jedne strane, upravljanje kvalitetom sastoji se od velikog broja elemenata ili aktivnosti koje se mogu svrstati u dve velike grupe [2]:

- *tvrdi komponenti* - mehanički elementi ili sigurnost kvaliteta: aktivnosti i radnje koje se odnose na kontrolu procesa proizvodnje i

proizvoda, kako bi isti odgovarali standardima kvaliteta i zadovoljili proizvodjačke specifikacije, i

- *meke komponente* - organski elementi ili upravljanje totalnog kvaliteta: mere koje teže uključivanju menadžera i zaposlenih u upravljanju kvaliteta u obuku, učenje, internu saradnju ili timski rad, sa ciljem da se unapredi ljudski faktor u sistemu kvaliteta, i to tako da firma može da se prilagodi okolini koja se menja, ali i da promoviše napredak u kontinuitetu.

S druge strane, inovacije, kao prva primena nauke i tehnike okrenuta komercijalnom uspehu, mogu da se podele u dve velike grupe: *evolutivne inovacije* - poboljšanja u firmi na tekućim proizvodima i/ili procesima, i *radikalne inovacije* – koje se zasnivaju na znatno dubljim, korenitijim promenama, najčešće u vidu aktivnosti koje postojeći proizvod/ proces pre takve inovacije čine potpuno nekonkurentnim u daljem periodu, a što rezultira potpuno novim proizvodima [1].

Prema nekim istraživanjima, firme koje uvedu meke komponente inovativnije su od ostalih, jer meke komponente favorizuju evolutivne inovacije zbog orijentacije firme ka kontinualnom napretku. Ista istraživanja pokazuju da tvrde komponente čak inhibiraju inovacione aktivnosti, i to pogotovo radikalne inovacije, zbog toga što racionalnost, efikasnost i stroga kontrola zadataka koji se nameću u proizvodnom procesu onemogućavaju kreativnost koja je neophodna da bi došlo do korenitih promena [3]. Radikalne inovacije zahtevaju improvizaciju i manje poštovanje utvrđenih rutina.

Pri tom se firme sa razvijenim tehnološkim nivoom, naviknute na rad sa složenim tehnikama u proizvodnji, lakše prilagodjavaju zahtevima standarda kvaliteta i nalaze se u boljoj poziciji da brže iskoriste prednosti koje donosi sertifikacija.

UPRAVLJANJE TOTALNIM KVALITETOM I INOVACIONA SPOSOBNOST

Totalni kvalitet kao filozofija i poslovni pristup upravljanju kvalitetom u savremenoj firmi, treba da doprinese zadovoljstvu potrošača kroz usredsređenost na krajnjeg korisnika, kontinuirano unapređenje procesa, univerzalnu odgovornost i prevenciju grešaka [8]. Time se stvara i povoljna osnova za razvoj inovacija, kao neka vrsta preteče izgradnji inovacione sposobnosti i puteva za akumulaciju i difuziju znanja u firmi.

Ideja o izgradnji tzv. ‘tehnoloških puteva učenja’ zavisi od upravljanja totalnim kvalitetom, obzirom da postoje faktori koji promovišu ili odlažu proces akumulacijskih mogućnosti za inovaciju [4]. Tržišna orijentacija utiče na strateško poravnanje između tržišta i tehnološkog stanja firmi, čime se obezbeđuje da do preduzeća stignu relevantni i konzistentni zahtevi potrošača.

Na taj način, TQM- praksa promoviše stalno učenje i inovacioni proces firmi od strane dinamičnih izvora inovativnih ideja kroz tražnju izraženu na tržištu [2,8].

I timski rad, kao jedan od principa delovanja upravljanja totalnim kvalitetom, može imati pozitivne efekte na inovacije, podsticanje tehničke komunikacije i protok informacija, kao neophodne faktore u formulisanju inovacionih projekta, jer TQM-praksa [8] koja se zalaže za ulaganje u radnu snagu može omogućiti veći stepen autonomije, a samim tim i veću sposobnost za inovacije u firmi.

Međutim, postoje i kontra-argumenti koji odbacuju postavljanje pozitivnog odnosa između kvaliteta i inovacije, što se može sažeti kroz dva aspekta [4]:

- onog koji smatra da kvalitet i inovacije dolaze iz alternativnih konkurentskih prioriteta, te su i njihove performanse pri ostvarivanju u konfliktu i veoma često zamjenjuju jedni druge umesto da dopunjavaju svakog posebno, i
- onog koji smatra da je u vremenu "tiranije tržišta" upravljanje kvalitetom predmet koji može imati negativne posledice na inovativne performanse firme.

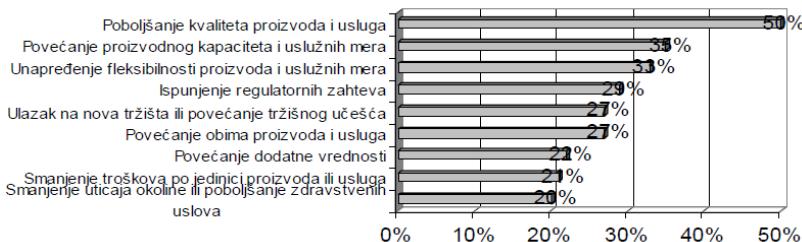
Iz toga proizlazi da značajnije fokusiranje na potrošača ili kontinuirano poboljšanje odnosa sa zaposlenima, što proistiće iz prakse upravljanja totalnim kvalitetom, delom izaziva problem kod procesa implementacije novina i usvajanja inovacija [4].

Dalje, može se prepostaviti da će firme koje su aktivnije na planu inovacija ili u istraživanju i razvoju ili koje imaju visok tehnološki nivo, imati veću korist od tvrdih komponenti upravljanja totalnim kvalitetom, jer će imati značajnije mogućnosti da sprovedu ovakav tip aktivnosti. Sve navedene sposobnosti mogu se podvesti pod tzv. *inovacionu sposobnost*, koja podrazumeva sposobnost da se stvore novi i poboljšani proizvodi ili procesi proizvodnje. Inovaciona sposobnost je dinamička sposobnost koje se akumuliraju vremenom i zasnivaju se na [3,5-7]:

- sposobnosti transformacije, koja podrazumeva sticanje novih znanja i profitiranje posredstvom novih inovacija, i
- sposobnosti usvajanja, koja označava sposobnost da se izaberu i usvoje validne informacije, te da se primene na proizvode i procese koji se odvijaju u komercijalne svrhe. Investicije u istraživanje i razvoj glavni su izvor sposobnosti usvajanja, jer funkcionišu kao neka vrsta tehnološke zaštite u organizaciji, a mogu biti iskorišćena i kao vid proaktivne strategije ‘u napadu na konkurenčiju’ - menjajući pravila konkurencije ili postojeće tržište, stvarajući novo.

Imajući u vidu da su učenje i adaptacija neophodni kod poslovanja u aktuelnim uslovima promenljivog i neizvesnog okruženja, jasno je da u prvi plan dolazi kontinuitet inovacija, kao važni imperativ za povećanje efikasnosti

poslovanja i opstanak na tržištu [9]. Takvo poslovanje mora da podrazumeva interakciju tehnologije, tržišta i organizacije, kroz postojanje dvosmerne komunikacije na nivou upravljanje kvalitetom – upravljanje inovacijama, a uspešnost upravljačke aktivnosti biće izražena putem strategijskih indikatora ostvarenih performansi efektivnosti i efikasnosti firme. Kao ilustracija navedenog, na sl.1. je prikazan deo rezultata istraživanja Evropske agencije za rekonstrukciju [10,11], koji prikazuje da se poboljšanje kvaliteta proizvoda i usluga ocenjuje kao najznačajniji pozitivni efekat inovacija prema navodima inovativno aktivnih firmi.



Sl.1. Pozitivni efekti inovacija prema navodima inovativno aktivnih firmi [10,11]

ZAKLJUČAK

Savremeni trendovi razvoja nauke o upravljanju, uključujući aktuelne, intenzivne rasprave o tome mogu li se principi koji su nekad doveli kvalitet do primarnog izvora konkurenčne prednosti jednako uspešno primeniti i na inovacije? Kvalitet, koji implicira da preduzeće treba da bude u stanju da svaki put napravi proizvod istih karakteristika, te inovacije, koje impliciraju da će isto preduzeće biti u stanju da vrši i stalno poboljšanje navedenih karakteristika proizvoda, podržavaju jedne druge i zajedno stvaraju uspeh preduzeća. Na taj način, inovacije i kvalitet čine integralne komponente spirale koja se kontinuirano pokreće i zahteva od preduzeća istovetna ulaganja u oba navedena područja, sa ciljem da se osigura dugoročan opstanak na tržištu, što je posebno izraženo u uslovima ekonomske tranzicije [12].

Bez inoviranog ili novog proizvoda, sistemi kvaliteta jednostavno nemaju podlogu kojom mogu zadovoljiti kupca, te sprovoditi celi niz kontinuiranih unapredjenja. Sa druge strane bez kontinuiranog dotoka stabilnih prihoda, koje osiguravaju upravo sistemi upravljanja kvalitetom, teško se može očekivati razvoj novog proizvoda koji će uticati na postojeće tržišne odnose i poslužiti kao podloga za budući razvoj firme. Naglasak na kvalitetu se, u tom smislu, može smatrati brigom za sadašnjost, dok ulaganje u inovacije predstavlja brigu

za budućnost firme suočene sa problemima promenljivog okruženja, kako u političkom, ekonomskom i socijalnom, tako i u tehnološkom smislu [12].

LITERATURA

- [1] D. Živković: Upravljanje novim tehnologijama i inovacijama, Tehnički fakultet, Bor, 2006.
- [2] Ž. Živković: Upravljanje kvalitetom, Tehnički fakultet, Bor, 2005.
- [3] N. Lopez - Mielgo, J. M. Montes - Peon, C. J. Vasquez-Ordas, Are quality and innovation management conflicting activities?, Technovation, 29(2009)537-545.
- [4] A. Abrunhosa, P. Moura E Sa, Are TQM principles supporting innovation in the Portuguese footwear industry?, Technovation, 28 (2008) 208-221.
- [5] D. Jayawarna, R. Holt, Knowledge and quality management: An R&D perspective, Technovation, 29 (2009) 775-785.
- [6] J. Perdomo-Ortiz, J. Gonzalez-Benito, J. Galende, Total quality management as a forerunner of business innovation capability, Technovation, 26 (2006) 1170–1185.
- [7] L. M. Molina, J. Llorens - Montes, A. Ruiz - Moreno, Relationship between quality management practices and knowledge transfer, Journal of Operations Management, 25 (2007) 682-701.
- [8] V. K. Omachonu, J. E Ross: Principles of Total Quality, Third Edition, University of Miami, 2004.
- [9] B. Krstić, Uticaj inovacija znanja, proizvoda i procesa na efikasnost preduzeća, Poslovna politika, 33(9) (2004) 34-39.
- [10] European Agency for Reconstruction: <http://www.ear.europa.eu> i/ili <http://ec.europa.eu/enlargement/archives/ear/agency/agency.htm>
- [11] J. Zvezdanović, M. Zvezdanović, Globalna finansijska kriza i inovacije, VIII Simpozijum "Savremene tehnologije i privredni razvoj", Leskovac, 2009., Zbornik izvoda radova, str.252 ([www.tf.ni.ac.rs/simpozijum/PDF/P52.pdf](http://tf.ni.ac.rs/simpozijum/PDF/P52.pdf))
- [12] D. Živković, Ž. Živković, N. Štrbac, I. Mihajlović, D. Manasijević, A. Kostov, Odnos izmedju upravljanja kvalitetom i upravljanja inovacijama u uslovima ekonomске tranzicije, 7. Naučno stručni skup sa međunarodnim učešćem "KVALITET 2011", 1-4. jun 2011., Neum (BiH), Zbornik radova.

UDK:338.1:338.3(045)=861

Stručni rad

UTICAJ REINŽENJERINGA NA TEHNOLOŠKE PROCESE PROIZVODNJE

IMPACT OF TECHNOLOGICAL REENGINEERING PRODUCTION PROCESSES

Velimir Šćekić*, Dejan Đorđević*, Dragana Davidović*

*Fakultet za industrijski menadžment, Majke Jugovića 4, Kruševac,

Izvod

Reinženjering (Business Process Reengineering-BPR) predstavlja radikalni redizajn tehnoloških procesa radi njihovog dramatičnog poboljšanja. Radikalni redizajn znači počinjanje od početka umesto menjanja ili modifikacije postojećih načina rada. Najvažniji poslovni ciljevi u današnjoj globalnoj ekonomiji su brzina, kvalitet, fleksibilnost i niska cena. Međutim, tradicionalni poslovni sistemi su inherentno nesposobni za postizanje ovih ciljeva, jer su stvorenii u saglasnosti sa dva osnovna principa: specijalizacija radnog procesa, podela rada na mnogo manjih delova i hijerarhijski menadžment – postavljanje nadzornika koji nadgleda ljude koji rade. Ovi principi su bili odgovarajući u doba industrijske revolucije, ali su danas krajnje neprikladni, jer neizbežno dovode do kašnjenja, grešaka, krutosti i visokim troškovima. Ovi problemi se ne mogu prevazići pojedinim zahvatima i "popravkama". Reinženjering je jedini put ka poboljšanju.

Ključne reči: reinženjering, redizajn, tehnološki procesi, reorganizacija, ekonomski efekti.

Abstract

Re-engineering (Business Process Reengineering-BPR) is a radical redesign of the technological processes for their dramatic improvement. Radical redesign means of initiating the beginning instead of changing or modification of existing

*E-mail: velimirscekic@yahoo.com

modes. The most important business objectives in today's global economy are speed, quality, flexibility and low cost. However, traditional business systems are inherently incapable of achieving those goals because they are made in accordance with two basic principles: specialization of the work process, division of labor in many small parts and hierarchical management - laying supervisor who oversees the people who work. These principles were appropriate at the time of the Industrial Revolution, but today they are highly inappropriate, as it inevitably lead to delays, errors, rigidity and high costs. These problems can not be overcome certain procedures and "repairs". Reengineering is the only way to improve.

Key words: reengineering, redesign, technological processes, reorganization, economic effects.

UVOD

Reinženjering predstavlja radikalni redizajn poslovnih procesa radi njihovog dramatičnog poboljšanja, što podrazumeva otpočinjanje od početka umesto menjanja ili modifikovanja postojećih načina rada. Počinje se sa čistim listom papira. Tehnološki proces je grupa aktivnosti koje stvaraju vrednost za korisnika. Veoma je popularna misao da su prvi elementi reinženjeringu poslovnih procesa nastali uvođenjem automatske obrade podataka, te da je dalji uticaj na oblikovanje reinženjeringu imao nastanak Interneta, usvajanje standarda kvaliteta i seta protokola vezanih za internet, elektronsko poslovanje i sl. Mora se naglasiti da reinženjering tehničkih procesa ne donosi unapređenje postojećeg nivoa, već zahteva odbacivanje i ponovno započinjanje posla na nov način, tj. potrebno je rastaviti objekat na sastavne delove, a zatim ga ponovo sastaviti.

Reinženjering je orijentisan prema izvođenju procesa, ukida fragmentaciju, jer zahteva timski rad i ima celovit (holistički) pristup procesima. Za sprovođenje reinženjeringu tehničkih procesa potrebno je izvršiti sintezu procesa, vrsta ljudi, načina vrednovanja ljudi, kao i postavku nove organizacije poslova. Mora se voditi računa da ovako radikalni pristupi ne pogode ljudi direktno, već se moraju izvoditi laboratorijske verzije reinženjeringu poslovnih procesa (simulacijsko modeliranje), gde je potrebno izvršiti proveru funkcionalnosti, otkriti greške i nedostatke i sprovesti ispravke. U trenutku promena koje slede u zemljama u tranziciji pre svega vlasničkih promena, od interesa je sagledati i sprovesti istovremeno i proces reinženjeringu tehničkih procesa. U procesima koji se odvijaju u proizvodnji od interesa je razmotriti i opravdanost primene reinženjeringu.

Ostvarivanje narudžbine, na primer, je proces koji se sastoji od mnogo aktivnosti, od naručivanja do isporuke. Pod dramatičnim unapređenjem smatra

se skok u performansama – desetostruko povećanje produktivnosti ili osamdeset posto smanjenje dužine trajanja ciklusa.

Reinženjering vodi ka većim poslovima koji su fokusirani na ceo radni proces i daju ljudima mnogo više odgovornosti i autonomije. Ljudi koji rade u organizacijama koje su sprovele reinženjering poslovnih procesa veoma visoko cene rezultate koje su promene donele za njih. Govore o povećanom zadovoljstvu svojim poslom i o tome da na posao dolaze sa pozitivnim raspoloženjem svaki dan. Reinženjering za korporativni rad u novim tržišno-tehnološkim okvirima može se posmatrati:

- eksterno – reinženjering globalnog poslovnog sastava i,
- interno – reinženjering je usmeren na izvrsnost poslovnih i procesnih činioca.

ZNAČAJ REINŽENJERINGA

Priča o reinženjeringu zapravo znači „priča o promenama” i to, ne bilo kakvim, već upravo o onim najdubljim, najvidljivijim i obično najtežim, pa samim tim neretko i najbolnjim. Mada je reinženjering primarno namenjen promenama na nivou preduzeća, ali se može primeniti i na nivou makroekonomije. U stvari, on postepeno doživljava svoju „drugu mladost” i zato se može afirmisati kao opšta metafora dubokih, radikalnih i brzih promena naše privrede koja se nalazi u nesagledivo teškoj situaciji.

Dosadašnji tok, sadržaj i smer promena poslovne prakse u svetu veoma upečatljivo ukazuju na nekoliko dihotomnih, a ponekad i ambivalentnih obeležja: porast globalizacije proizvodnje i tehnologije, ali i nove regionalizacije (lokalizacije); i zahteva za raznolikoću; širenje i pojava novih dimenzija kvaliteta; afirmacija etičkih principa poslovanja, itd. Sve će to još zadugo biti vladajući trendovi nove poslovne realnosti u prvim decenijama novog veka, uz napomenu da su veoma verovatni novi zaokreti koje može prouzrokovati neki novi tehnološki uzlet, pri čemu se najviše može očekivati u oblasti genetskog inženjerstva, novih materijala i energetike.

Koncept reinženjeringu – zbog toga što u prvom koraku postavlja pitanje ŠTA preduzeće mora da radi, a tek onda KAKO, dakle ignorajući ono što jeste, a koncentrišući se na ono šta treba da bude – sadrži značajnu meru „strateškog fundamentalizma”, koji podrazumeva kako radikalni redizajn svih postojećih struktura i procedura, tako i pronalaženje i implementiranje potpuno novih načina obavljanja svih funkcija preduzeća, od proizvodnje do prodaje i postprodajnih usluga.

Novi skup ideja, postupaka i načela, početkom 90-tih godina prošlog stoljeća obuhvaćen je pojmom reinženjering poslovnih procesa (**Business Process Reengineering – BPR**), a podrazumeva takve zahvate u organizaciji i dizajniranju poslovnih procesa koji donose suštinske, kvalitativne i brze

promene. Reinženjering poslovnog procesa podrazumeva sistematski pristup u cilju radikalnog unapređenja glavnih poslovnih procesa organizacije (engl. core business) kao i ključnih procesa podrške.

Osnovni cilj reinženjeringa je optimizacija efikasnosti i efektivnosti. U tom smislu postoje četiri dimenzije cilja reinženjeringa:

1. smanjenje troškova,
2. unapređenje kvaliteta,
3. povećanje obima proizvodnje i
4. povećanje brzine rada.

U stvari, značaj reinženjeringa sastoji se u promeni dosadašnjih pravila ponašanja u organizaciji, a ne na boljoj ili doslednijoj primeni postojećih. Umesto uhodanih postupaka, reinženjeringom se nastoje osmisliti i ugraditi potpuno nova, inventivna rešenja koja zahtevaju drugačiji pristup i u potpunosti zahvataju ključne procese u preduzeću.

ZADACI REINŽENJERINGA

Zadaci reinženjeringa se mogu ukratko predstaviti u nekoliko najvažnijih koraka:

- početi iz početka,
- odlučiti se na radikalne promene sadržaja rada i promene organizacione strukture,
- odlučiti se za promene pripreme za rad,
- biti što inovativniji u postojećim procesima,
- hitno otpočeti sa novim proizvodima i tehnologijama,
- hitno promeniti kriterijume napredovanja,
- promeniti kriterijume za poslovnim uspehom u budućnosti,
- promeniti sistem vrednosti i korporativne kulture,
- promeniti ulogu menadžera, od nadzornika u vođu tima,
- promeniti odgovornosti izvršnih rukovodilaca.
- merenje doprinosa vršiti kroz rezultate rada,
- usmeriti zaposlene da zadovolje klijente, a ne rukovodioce,
- hijerarhijsku - vertikalnu organizacionu strukturu zameniti "horizontalnom".

Iz navedenog proističe da reinženjering mora biti vođen od strane ljudi sa širokim ovlašćenjima da nadgledaju proces promena od vrha do dna, s jednog kraja organizacione strukture do drugog. Drugim rečima, reinženjering spada u nadležnost najvišeg rukovodstva preduzeća koje mora biti potpuno svesno radikalnosti poteza koje treba povući, težina i posledica koje će nastati i uopšte dalekosežnosti mera koje se čine, a sve u cilju dugoročnog jačanja tržišne pozicije.

U svakom slučaju treba imati na umu da reinženjering nije:

- smanjenje neaktivnih delova tehnološkog sistema,
- smanjenje obima tehnološkog sistema,
- popravka i
- uvođenje marginalnih promena.

UPUTSTVA I PREPORUKE ZA USPEH REINŽENJERING PROCESA

Uvek počnite s klijentom.

Prepoznajte da je svrha procesa stvoriti novu vrednost za klijente i osigurajte da je sav rad usmeren na zadovoljavanje njihovih potreba. Postavite ostvarive ciljeve.

Radite brzo.

Reinženjering neće uspeti ako se provodi opreznim koracima. Mora biti proveden pre nego što ga otpori u organizaciji prevladaju.

Tolerišite rizik.

Nema napretka bez rizika. Nepoznato je uvek zastrašujuće puno iznenadenja, ali najveći rizik dolazi od održavanja status quo.

Prihvativate nesavršenost.

Reinženjering je iterativni proces. Kada se upuštate u nepoznato neizbežno je činiti greške i neophodno je učiti na njima.

Nemojte prestati prerano.

Veliki broj organizacija zaustavi reinženjering proces čim budu vidljivi neki rezultati. To je podjednako loše kao i zaustaviti proces pred prvim teškoćama. Izdržljivost i strpljenje su potrebni da bi se postigli značajni rezultati. Rukovodilac reinženjering procesa mora da bude iskusniji rukovodilac koji ima lično ubedjenje da bi reinženjering uspeo. On mora da ima viziju nove kompanije koja će se stvoriti reinženjeringom, mora biti sposoban da tu viziju prenese drugima i istu prenese u realnost.

Nije na odmet pomenuti osnovne koordinate nove verzije BPR zasnovane na proširenoj viziji BPR koju neki autori nazivaju „transformacija poslovnog procesa” i koja se mora odvijati u nekoliko koraka:

- od retorike ka realnosti,
- od informacione tehnologije (IT) kao pokretača do IT kao pomagača,
- od analitičkog procesa ka holističkom procesu,
- od reinženjeringa poslova ka reinženjeringu mišljenja,

- od perspektive internih procesa ka perspektivi eksterne umreženosti,
- od reinženjeringa organizacija ka reinženjeringu poslova,
- od reinženjeringa procesa ka strateškoj integraciji procesa,
- od reinženjeringa projekata ka reinženjeringu kapaciteta.

Prednost reinženjeringa je, u stvari, u tome što nastoji da prodre u suštinu i epicentar problema i dramatično ih „napada” novim rešenjima koja se zasnivaju na potpuno novoj, radikalnoj kombinaciji raspoloživih resursa (ljudskih, tehnoloških, tržišnih, materijalnih, informacionih i dr.)

NASTANAK I PODRUČJE PRIMENE REINŽENJERINGA

Reinženjering je nastao početkom 90-tih godina prošlog veka u SAD, kao pragmatičan odgovor na dramatične promene u poslovnom okruženju, reinženjering je probudio velike nade da se mogu pronaći efikasni načini povećanja konkurentske moći tako što će se pristupiti radikalnim merama u svim segmentima poslovnog procesa. „Re”, odnosno „pre” postao je kulturni prefiks koji odlično pristaje uz gotovo svaku kategoriju poslovnog ponašanja: od osmišljavanja biznisa, preko njegovog izvođenja, do načina razumevanja njegove misije kao procesa koji objedinjuje mnogobrojne interne i eksterne procese. Uprkos promenljivom, ili bolje reći polovičnom, uspehu u dosadašnjoj primeni, reinženjering i danas, u jeku duboke ekonomске krize, ponovo postaje interesantan jer nudi brza, a neki veruju, i efikasna rešenja. Međutim, pitanje poslovne i ekonomski efikasnosti ne sme da se analizira samo kao ekonomsko pitanje. Upravo savremena ekonomска kriza uslovljava da osim efikasnosti moraju da se uvažavaju i socijalni kriterijumi i uopšte interesi nevlasničkih stejkholdera: zaposlenih, kupaca, javnih službi, itd.

Oživljavanje interesa za reinženjering nije prisutno samo među poslovnim ljudima, posebno u tzv. realnom sektoru privrede, već on podjednako interesuje i stručnjake u finansijskom sektoru (bankarski sistem, finansijska tržišta, i dr.), zatim u javnim službama (npr. u obrazovnom sistemu, ali i u upravnom aparatu, sudstvu, vojsci, i dr.), što se može objašnjavati na više načina. S jedne strane, to može biti dokaz naknadno otkrivenih, a ranije nedovoljno shvaćenih, prednosti ovog poslovnog koncepta, a s druge strane, to se može razumeti i kao izraz ili čak dokaz očajničkog nastojanja da se nađe kakva-takva terapija za teško obolele bolesnike (privredu, javne službe, državnu upravu, itd.) koji su spremni na sve ne bi li olakšali svoje teško stanje.

Drugim rečima, potreban je *reinženjering naše svesti* o misiji poslovanja koje ima multifunkcionalne, ali ne i konfliktne ciljeve. Treba nam i *reinženjering percepcije novog sveta biznisa* u nastajanju, u kojem će opstati ne samo najbrži (a ostali će, tobože, biti pregaženi), već pre svega najinovativniji i

to samo ako sačuvaju osećaj mere u svemu, kako u profitu i bogaćenju, tako i čuvanju prirode, koju smo nasledili od predaka, a pozajmili od potomaka.

ISKUSTVA U KOMPANIJAMA GDE JE PRIMENJEN BPR

Dovoljno je podsetiti da već dugo, ni u svetskim razmerama, nije ostvaren nikakav radikalni tehnološki pomak (sličan onom iz 70-tih godina) u ključnim proizvodnim sektorima. Npr. automobilska ili avio industrija, kao dva velika biznisa u svetskim okvirima, nisu doživele nikakvu suštinsku promenu, npr. u smislu da automobili i avioni postanu manje zavisni od neobnovljivih energenata. Takođe, i mnoge druge važne grane vane za radikalnim inovacijama koje bi ih učinile i cenovno konkurentnijim i na drugi način privlačnijim za kupce. S druge strane, neki noviji biznisi već posustaju i iscrpljuju svoj tehnološki potencijal (npr. neke grane elektronske industrije, mobilna telefonija, kompjuterski hardver, i sl.) što takođe ukazuje na nedostatak radikalnih inovacija u njima. Znači, usko grlo jeste u nedostatku novih znanja i inovacija, dakle upravo onih prepostavki na kojima se zasnivao uspon bogatih ekonomija koje se sada nalaze u „finansijskim”, zapravo proizvodnim teškoćama. Kada se tome doda činjenica da je značajan deo svetskog tržišta (BRIK zemlje, odnosno Brazil, Rusija, Indija i Kina) danas u stanju da sam obezbeđuje sve veći deo potreba za artiklima visoke tehnologije (pa čak i značajno izvozi i konkuriše onima koji su prvi stvorili te artikle), zastoj i pad tržišne dominacije je bio neizbežan. Znači, oni koji su imali stratešku prednost u znanju i tehnologiji sada je gube, odnosno „trčali su sporije od svojih konkurenata koji ih sustižu ili čak prestižu”. Dakle, inovativnost ne može biti ničija trajna strateška prednost. Inovacije mogu biti sansa za svakoga ko je kreativan i ko hoće i želi da uči, to jest svakoga ko je kreativan, inventivan i inovativan.

Iskustva svetskih kompanija u kojima je primenjen reinženjering, odnosno provedeni BRP, u pojedinim oblastima su dala izuzetne rezultate, tabela 1.

Tabela 1. Reinženjering sproveden u kompanijama

Unapređenja kvaliteta za	84%
Brža pojava novih proizvoda za	75%
Unapređena komunikacija	61%
Troškovi razvoja smanjeni za	54%
Smanjenje izmena za	48%
Povećanje profita za	35%

Ovakvi rezultati su postignuti ne samo primenom reinženjeringa već i delom zbog prelaska poduzeća na informacione tehnologije koje omogućavaju jednostavnije i brže definisanje novih partnerstva.

Za reinženjering ne postoje pisana pravila nego se on realizuje na temelju iskustava drugih preduzeća, ali je potrebno putem analogije pronaći vlastita rešenja za promenu trenutnog stanja.

TEHNOLOGIJE U BPR-u

Informaciona tehnologija je ključan faktor uspešnog BPR-a i koristi se u svim fazama BPR-a.

Koristi se za pronalazak potrebnih podataka i njihove analize. Omogućava brzo širenje poslovanja na nova tržišta, te se smanjuje problem udaljenosti među klijentima i partnerima.

Informaciona tehnologija je u velikoj povezanosti sa reinženjeringom u današnje vreme, jer poboljšava poslovne procese, pomoću nje mogu se obavljati razni složeni zadaci na mnogo brži i efikasniji način nego ručno - na klasičan način.

Područja u kojima se informaciona tehnologija koristi kao podrška BPR-u su:

Baze podataka - omogućavaju da određene informacije budu dostupne na što više mesta.

Ekspertni timovi - omogućavaju da veći broj ljudi lakše obavlja posao za koji je ranije bilo potrebno znanje retkih stručnjaka.

Telekomunikacione tehnologije – omogućavaju brzi protok informacija kroz sve hijerarhijske razine u organizaciji.

Mobilne komunikacije – omogućavaju da se posao i komunikacija odvija izvan objekata - kancelarije pomoću mobilnih telefona, e-maila i interneta.

Satelitska tehnologija – omogućava organizacijama praćenje odvijanja njihovih poslovnih aktivnosti gde god da se one nalazile u svetu.

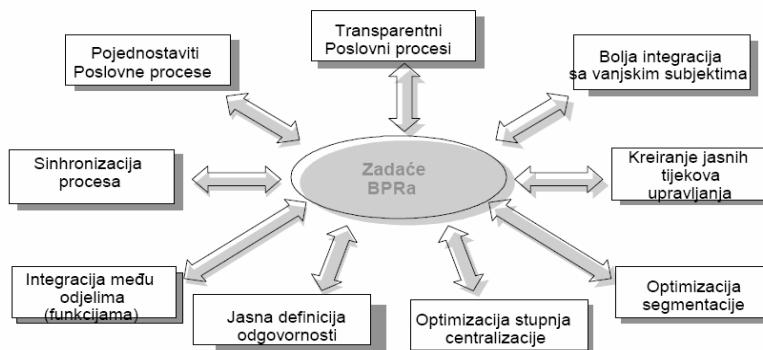
REINŽENJERING ZA BUDUĆNOST

Šta znači planiranje reinženjeringa za budućnost :

- Zaposleni donose odluke : odlučivanje postaje deo posla → povećanje motivacije, autonomije i odgovornosti,
- Tehnološki procesi imaju više verzija : prilagođuju se korisniku bolje od standardnih → veća fleksibilnost i manja birokratizacija,
- smanjuje se kontrola i provera → veće poverenje u zaposlene, jačanje motivacije izvršioca poslova,
- uvode se hibridne centralizvano-decentralizovane radne operacije → poslovi se nadgledaju pomoću informacione tehnologije,

- funkcionalne delove zamenjuju procesni timovi → stručnjaci po timovima dele svoje znanje s ostalima,
- jednostavne poslove zamenjuju multidimenzionalni zadaci → više saradnje i kreativnosti,
- pojedinci od nadgledanih, kontrolisanih i upravljenih izvršilaca postaju samostalni i ovlašćeni nosioci poslova → povećanje autonomije,
- uska stručna oblast za konkretni posao zamenjuje se celovitim obrazovanjem → timsko rešavanje problema,
- nagradivanje i merenje rada ide od aktivnosti prema rezultatu: važno je koliko je proizvod uspešan na tržištu, a ne koliko je neko sati odradio → uvođenje procene učinjenog,
- ne napreduje se na temelju rezultata već na temelju sposobnosti → fleksibilnost u izboru kadrova,
- od rada da se udovolji šefu prelazi se na rad za korisnika → bitan obavljeni posao prema vani, a ne prema unutra,
- menadžeri se menjaju tako da od nadzornika postaju treneri → od računovođe postaju vođe, i
- hijerarhijske – vertikalne organizacijske strukture postaju horizontalne → planski rad sve više postaje sastavni deo svakog rada.

Šematski prikaz reinženjeringa u savremenim uslovima obavljanja tehnoloških procesa prikazan je na slici 1.



Sl. 1. Zadaci BPR-a [9]

Reinženjering ne stvara samo nove promene, već i nove organizacije. Višedimenzionalne radikalne izmene procesa ne ostavljaju ni jedan aspekt organizacije nedodirnut. Otpor reinženjeringu je neizbežna reakcija na promene. Da bi reinženjering proces uspeo, ovaj otpor mora da se predvidi i prevlada.

ZAKLJUČAK

Uspeh u reinženjeringu nema veze sa srećom ali ima veze sa sposobnošću. Ako rukovodioci odluče da otpočnu sa reinženjerинг procesom bez znanja o tome kako da nastave ili bez poznavanja uslova za uspeh, neće ostvariti pozitivne rezultate. S druge strane, ako se reinženjerинг vodi od strane iskusnog rukovodioca koji je autoritet za ostale uključene saradnike u taj proces, i ako organizacija zaista razume koncepte reinženjerингa, i ako proces implementacije prati uputstva, tada će reinženjerинг biti izuzetno uspešan.

LITERATURA

- [1] T.H. Davenport, Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology, HBS Press, Boston, 1993, p.48.
- [2] J.A. Edosomwan, Organizational Transformation and Process Reengineering, St. Lucie Press, Delray Beach, Fl., USA, 1996, p.204.
- [3] M. Hammer, J. Champy, Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution, New York, Harper Business, 1993, p.114.
- [4] J. Hele, The Eight Quality Management Principles – A Practical Approach, ISO Management Systems, Vol. 3, 2 (2003) 48-56.
- [5] J. Peppard, Broadening Visions of Business Process Reengineering, Omega, Vol. 24, 2 (1996) 262-272.
- [6] S. Pokrajac, Reinženjerинг i perspektiva „svetske klase proizvodnje”, Marketing, Vol. 27, 4 (1996) 58-66.
- [7] S. Pokrajac, Proširenje vizije reinženjerингa poslovnih procesa u funkciji TQM, Menadžment totalnim kvalitetom, Vol. 26, 2 (1998) 36-44.
- [8] S. Pokrajac, Reinženjerинг poslovnih procesa, u: Strateški menadžment, urednik M. Ćirović, Beograd, Naučno društvo Srbije i Univerzitet Singidunum, 2009, s.64.
- [9] V. Srića, A. Kliment, B. Knežević, Uredsko poslovanje-strategija i koncepti automatizacije ureda, Singerija-nakladništvo d.o.o., Zagreb, 2003, s.96.
- [10] www.foi.hr/CMS_library/studiji/dodiplomski/IS/kolegiji/mis/BPR.doc
- [11] <http://www2.inet.co.yu/textview.php?file=k-reinzenjering.html>
- [12] <http://zaklada-hanzekovic.ijf.hr/2003/bpr.pdf>

UDK:338.3:005(045)=861

Stručni rad

UPRAVLJAČKI INFORMACIONI SISTEMI PROIZVODNJE

PRODUCTION MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS

Velimir Šćekić*, Dragana Davidović*, Dejan Đorđević*

*Fakultet za industrijski menadžment, Majke Jugovića 4, Kruševac

Izvod

Današnja svetska privreda teži brzom tehničko – tehnološkom razvoju uz stalne promene brzine poslovanja, poslovnih transakcija i automatizacije proizvodnje. Sve te promene se dešavaju uglavnom zbog primene informacionih tehnologija. Pristup, raspolaganje, analiza i korišćenje informacija menja način života ljudi, proizvodnju i način poslovanja. Središte većine poslovnih problema, iz kojih naša preduzeća i proizvodnja želi da izade nalazi se u informacijama, koje se uglavnom retko koriste na adekvatan način.

Ključne reči: *proizvodnja, upravljački sistemi, informacioni sistemi, menadžment.*

Abstract

Today's world economy tends to rapid technological - technological developments in a changing speed of operations, business transactions, and automation of production. All these changes occur mainly because of information technologies. Access, management, analysis and use of information are changing the lives of people, production and business. The center of most business problems, from which our enterprises and the production wants to get out there in the information, which is generally rarely used in an appropriate manner.

Key words: *production, management systems, information systems, management.*

*E-mail: velimirscekic@yahoo.com

UVOD

Informacioni sistemi omogućavaju da se digitalnim alatima upravlja, ne samo proizvodnjom, već i promenama koje nameće okruženje. Tuđa iskustva, saznanja i rešenja ne treba mehanički koristiti već ih prilagoditi mentalitetu i društvenom ambijentu koji ulazi u proces promena i razvija se uz prihvatanje informacione tehnologije i uklapa se u svetske tokove.

Sve promene su teške i bolne pa je njima neophodno upravljati na način da se iznalaze mere i akcije kojima se poboljšava funkcionisanje datog sistema povećanjem efikasnosti proizvodnje, poslovanja, smanjenju poslovnih iznenadenja i uticaja okoline i napora ka uspehu.

Upravljački informacioni sistemi proizvodnje treba da omoguće otkrivanje tajni o analizama, ciljevima, planiranju, organizovanju, vođenju, upravljanju ljudskim resursima i kontrolisanju procesa stvaranja materijalnih dobara u proizvodnji roba i usluga proizvedenih u organizaciji, kontroli i upravljanju procesom od strane menadžera proizvodnje i za to ga čini odgovornim.

Upravljati proizvodnjom znači upravljati svim transformacionim procesima od ulaza (imputa) sirovina, energije, rada i kapitala i njihovog pretvaranja u izlaze (outpute) gotove proizvode u vidu dobara (robe) ili usluga.

POJAM I CILJEVI PRIMENE RAČUNARA U UPRAVLJANJU PROIZVODNJOM

Orijentacija ka proizvodnji kojom upravljaju zahtevi kupaca u tržišnim uslovima privređivanja zahtevaju nove koncepte u upravljanju proizvodnjom donošenjem odluka u realnom vremenu, planiranju unapred, ali i hitnih korekcija u proizvodnim aktivnostima u slučaju poremećaja u preduzeću ili okruženju.

Da bi se zahtevi uspešno ostvarili neophodno je uvođenje informacionih sistema podržanih računarom uvođenjem distributivne obrade podataka primenom arhitekture računarskih mreža težeći cilju – integrisanim upravljačkom sistemu sa multimedijalnim pristupom korišćenja Interneta i Intraneta.

Savremena proizvodnja zahteva primenu računara u upravljanju proizvodnjom. Ona se sastoji u uvođenju automatizacije celokupne sfere upravljanja poslovanjem i integracija sistema proizvodnje automatizovanom po funkcijama čime postaje efikasnija i ekonomičnija.

Računar postaje sredstvo upravljanja za povećanje produktivnosti proizvodnje, ubrzavajući obradu, analizu i prenos informacija, koje su neophodne za donošenje odluka na raznim nivoima upravljanja proizvodnjom. Za te potrebe, u memoriji računara formira se dokumentacija za sve važnije

informacije o proizvodnji koje se dokumentovano unose u kompjuter koji nakon obrade podataka daje izlazne informacije na osnovu kojih se prati rad pogona, a proces određuje upravljačko informacioni sistem (UIS) operativnog upravljanja.

Svakodnevno se ovaj sistem unapređuje metodama matematičkog modeliranja čineći ga elastičnjim za brzu i efikasnu obradu informacija usmerenih na mogućnost donošenja odluka težeći da informacioni sistem automatskog upravljanja da sam odgovor na pitanje: "šta će se desiti ako..." uz rad u realnom vremenu.

To će omogućiti menadžerima da rešavaju pojedine probleme donoseći parcijalne odluke za rešavanje postavljenog problema i upravljanja proizvodnjom u celini. O proizvodnji se mora misliti kao o sistemu, kako ga voditi i upravljati njime.

Pojam informacionih sistema vezuje se za pojam informatike kao verodostojnog tumačenja i definisanje informatike kao naučne discipline koja pored računarske nauke i tehnologije obuhvata i oblast informacionih sistema.

Polazeći od podataka i operacija sa njima po metodama i tehnologijom obrade uz sistemsku analizu tehnikom modeliranja dolazi se do informacija o datom sistemu proizvodnje.

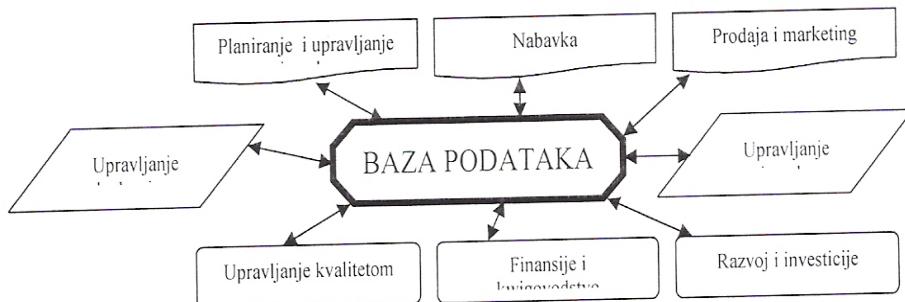
Informacioni sistem se definiše kao skup komponenti sistema sa strukturom, funkcijama i ciljevima datog sistema. To je uređen skup metoda, procesa i operacija za prikupljanje, obradu, čuvanje, prenos i distribuciju podataka u dатој organizaciji sa opremom i kadrovskim potencijalima koji ih koriste ka ostvarenju proizvodnih aktivnosti prenoseći informacije na relaciji objekat – atribut i ostvarujući komunikacionu vezu u sistemu i vezama sa okruženjem, pravovremeno, delotvorno i valjano. Suštinski se vezuje za realni sistem upravljanja proizvodnjom kao njegov sastavni deo u realnom vremenu. Projektuje se za rutinske izveštaje i posebne potrebe kada podaci postaju korisne informacije da ih korisnik može lako razumeti i iskoristiti u upravljanju.

Upravljanje je proces pretvaranja informacija u odluke. Zato svaki informacioni sistem može dobiti atribut upravljački čime se objedinjuje, ispoljava, čuva, prenosi i koristi informacije za donošenje upravljačkih odluka.

Upravljanje proizvodnjom čini skup aktivnosti neophodnih za proizvodnju dobara ili pružanje usluga. Upravljanje informacionim sistemom proizvodnje je projektovanje datog sistema kao realnog sistema (proizvodnja – kao svrshishodna delatnost na izradi roba, usluga i informacija) u optimalnom vremenskom periodu, prostoru i okruženju.

Projektovanje informacionog sistema je plansko rešavanje problema uz prethodne tačne i blagovremene informacije kao i algoritma rešavanja problema. Ono zahteva timski rad stručnjaka sa multidisciplinarnim pristupom proizvodnji kao objektu upravljanja mašina (računara) za brzu i tačnu obradu informacija koje omogućavaju kreativnost, operativnost i efikasnost u donošenju upravljačkih

odлука. Primenom sistematskih i drugih metoda dobija se arhitektura informacionog sistema prema sliici 1.



Sl. 1. Model informacionog sistema proizvodne

Svaki od procesa u ovom sistemu predstavlja samo podistem istog koji se dalje može razviti (dekomponovati) na više modula, a moduli na više aplikacija preko kojih se dobijaju podaci uvezani sa bazom podataka kao osnove informacionog sistema čineći operativne podatke o podsistemima koje se naprednim alatima mogu komponovati shodno iskzanim potrebama podsistema.

Snabdevajući menadžere mnoštvom potrebnih informacija uz pomoć ovih sistema unapređuje se efikasnost upravljanja i odlučivanja.

SISTEMI UPRAVLJANJA PROIZVODNIM FUNKCIJAMA

Upravljanje proizvodnim funkcijama je naučno stvaranje veština stvaranja najefikasnije proizvodnje proizvoda i važnosti ljudskog i materijalnog faktora ulaza, aktivnosti neophodnih za proizvodnju (nabavka, skladištenje, transport) i isporuku robe ili usluga kao rezultata i cilja proizvodnje po zahtevu kupaca.

Posmatrajući upravljanje kao sistem model upravljanja čine ULAZI (potrebe kupaca, informacije, tehnologija, uprava i radnici, zemlja, zgrade, mašine, materijal, itd.), TRANSFORMACIONI PROCES (planiranje vrste proizvodnje, organizovanje, osoblje, vođenje do kontrolisanja sistema koristeći niz alata i tehnika - istraživanja, programiranja, analiza, odlučivanja, za poboljšanje projektovanjem novih mehanizama koji će smanjiti negativne uticaje spoljašnjeg i unutrašnjeg okruženja) i IZLAZA (koji se sastoji od proizvoda, usluga i informacija).

Klase podataka i informacija koje se stvaraju u ovom podsistemu prikazuju se korišćenjem mrežnih aplikacija u vidu uputstava za proizvodnju, propisa vezanih za bezbednost, tehniku i tehnologiju proizvodnje, njen status, kontrole i podaci o zalihamama i potrebni izveštaji neophodni za upravljanje radi odlučivanja.

Povećanje izazova kod menadžera omogućava da se podaci efikasno identifikuju i pretvore u korisne informacije za korisnika.

Svi ti podaci se obrađuju, uskladištuju, procesuiraju i isporučuju putem informacionih tehnologija. Organizuju se u vidu operativnih informacionih sistema koji podržavaju informaciono procesne potrebe dnevnog biznisa, proizvodnje i upravljanja na nižim operativnim funkcijama.

Upravljački (menadžment) informacioni sistemi služe za strateške odluke potrebne upravljanju radi odlučivanja. Ovi sistemi su sastavljeni od hardvera, softvera i ljudskih resursa.

Kada menadžer proizvodnje treba da doneše odluku o planiranju proizvodnje mora imati podatke o potrebama kupaca, njihovim porudžbinama, ali i mogućnosti preduzeća da proizvode po tim zahtevima. Te podatke treba da obezbedi ovaj sistem kao podršku upravljanju.

UPRAVLJANJE PROIZVODNJOM PRIMENOM RAČUNARA

Za upravljanje proizvodnjom računarskom podrškom razvijeni su odgovarajući upravljački informacioni sistemi proizvodnje, koji imaju mogućnost praćenja parcijalnih (pojedinačnih) upravljačkih zadataka proizvodnje (zalihe, kvalitet) ili integralnih informacija za proizvodni sistem u celini.

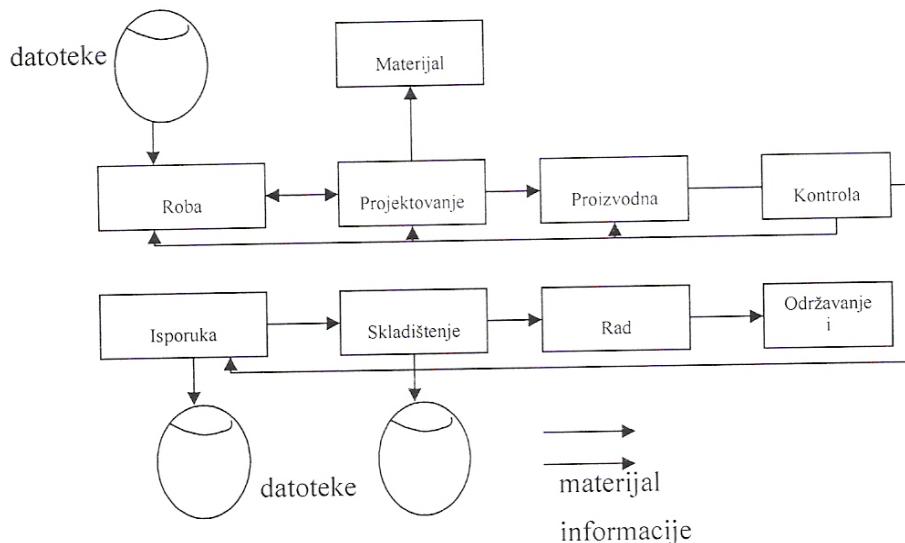
Na osnovu tih programa definišu se tri osnovna sistema upravljanja (menadžmenta) proizvodnje uz računarsku podršku i to:

- upravljanje računarima opšte namene,
- upravljanje računarima orijentisane namene, i
- upravljanje pomoću komunikacionog sistema.

Upravljanje proizvodnjom računarima opšte namene

Princip funkcionisanja proizvodnog sistema se sastoji u određivanju tokova materijala, rada i informacija. Na osnovu dobijenih informacija omogućeno je upravljanje procesom proizvodnje što zahteva formiranje kompjuterskog sistema. Za te potrebe važnu ulogu imaju datoteke u kojima se informacije prikupljaju, memorišu, obrađuju i koriste po potrebi. Na slici 2 je

prikazan proizvodni sistem sa tokovima materijalnih informacija, tj. put i faze nastanka jednog proizvoda i upravljačke tokove koji se u tom procesu odvijaju.



Sl. 2. Upravljanje proizvodnjom računarima opšte namene

Ovakav proizvodni sistem se može detaljno razložiti na čitav niz podsistema da bi se isti uočili i definisali svi elementi datog sistema uz isticanje ulaznih informacija o materijalu, radnoj snazi, energiji mašinama za rad i izlaznim informacijama o trenutnom stanju proizvoda i sistemu povratnih veza.

Upravljački informacioni sistemi proizvodnje su složeni sistemi za čije formiranje je potreban visok nivo organizacije dokumentacije i informacija i njegovog toka u uslovima rada proizvodnog sistema. Centralni deo ovog informacionog sistema čini računar koji obrađuje podatke, omogućuje efikasno upravljanje proizvodnjom, izvršavajući niz grupa poslova sistema na: porudžbinama, predviđanju prodaje, planiranju upravljanja, upravljanju zalihamama, terminiranje proizvodnje i nabavke, objedinjavanjem zahteva i niza operativnih proizvodnih poslova. Na osnovu formiranih informacija od dobijenih verodostojnih i pravovremenih podataka formira se upravljačka dokumentacija i definišu ciljevi za normalno odvijanje proizvodnje donošenjem blagovremenih i efikasnih upravljačkih odluka.

Primena računara orjentisane namene u upravljanju proizvodnjom

U poslovima upravljanja proizvodnjom u proces proizvodnje uvode se računari sa orjentisanom namenom i primenom na predviđanju stvaranja punktova od sistema analitičara u segmentima proizvodnje i preduzeća putem decentralizacije informacionog sistema proizvodnje i upravljanja.

Projekti koji se bave uvođenjem računara orjentisane namene u proces upravljanja proizvodnjom sadrže definisanje prostora, procesa i upravljanja informacijama. Takav koncept zahteva stvaranja odgovarajućih rešenja, potrebnog broja računara i stručne ljudi potrebne za projektovanje novih problema.

Praksa je dala rešenja za mnoge oblasti i namene za upravljanje proizvodnjom, kao što su: daljinsko upravljanje i prenos podataka na daljinu povezivanjem računara u mrežu i čineći informacioni upravljački sistem sa nizom operativnih sistema i veza između terminala. Ovo omogućava da se tok informacija u sistemu zatvori preko operativnog sistema (mini računara sa svojim programom i memorijom).

Primena komunikacionih sistema u upravljanju proizvodnjom

Praktična primena upravljanja proizvodnjom pomoću komunikacionih sistema ogleda se u upravljanju pojedinim proizvodnim podsistemima (zaliha materijala, robe, energije, mašina, alata, održavanja, i sl.).

Primera radi, komunikacioni sistem za mašine ima sledeću strukturu podataka i informacionih sistema:

Za sve mašine postoji zajednički vizuelni upravljački pult sa indikatorima u četiri boje sa svojim značenjem (zelena – mašina radi, bela – rad na prazno, crvena – zastoj, žuto – potrebna intervencija).

Radno mesto u proizvodnji ima tri veze: sa upravljačkim pultom – vizuelno, sa održavanjem i distribucijom i vezu sa drugim mašinama.

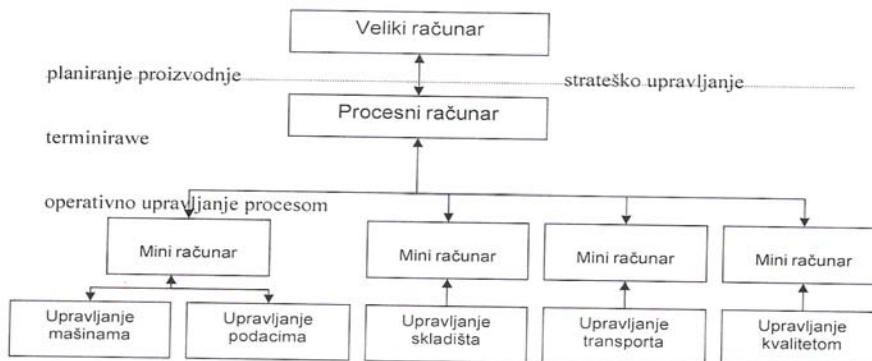
Sve mašine imaju zajednički kontrolno-upravljački pult sa graničnim prekidačima vezanim za relej, a oni za terminski pult uz stalno održavanje veze sa računаром i informacionim sistemom potrebnim za upravljanje proizvodnjom. Sličnu strukturu i vezu imaju i drugi sistemi u proizvodnom ciklusu.

KORIŠĆENJE RAČUNARA U PROIZVODNJI

Savremena preduzeća često koriste računare i informacione sisteme u proizvodnji sa ciljem da se maksimalno automatizuje proces pripreme, vođenja, kontrole (práćenja rezultata proizvodnje) i upravljanja tim procesima.

Kod projektovanja sistema proizvodnje najvažniji zadatak je prikupljanje i obrada velikog broja podataka i informacija, kao i prenošenja istih u memoriju. Potrebne su tačne, potpune i blagovremene informacije o tehnologiji, kapacitetima, proizvodima, operacijama, materijalu, radnicima, mašinama, itd. Podaci se mogu prikupljati i obrađivati ručno kada je velika mogućnost greške pri obradu, prenosu, upisu i sl. ili uz pomoć računarskih sistema sa vrhunskim kvalitetom u obradi i prenosu informacija.

Korišćenje računara za praćenje proizvodnje zasniva se na nivoima upravljačkog odlučivanja proizvodnje shodno strukturi upravljanja proizvodnjom datom na slici 3.



Sl. 3. Računar u sistemu upravljanja proizvodnjom

Većim korišćenjem računara u upravljanju raste stepen automatizacije upravljanja uz porast kompleksnosti upravljačkih funkcija.

U procesu upravljanja neophodno je obraditi veliki broj informacija i na osnovu logičke veze između ulaznih (X) i izlaznih (Y) informacija treba složiti izlazne informacije koje se predaju upravljačkim elementima.

Da bi informacioni sistem pratio proizvodnju radi upravljanja ovim procesima periferne aplikacije (računar) povezuje se procesom u online vezu, a obrada se vrši u real time.

Informacioni sistem proizvodnje omogućava upravljanju da se donose odluke u vezi izvršenja poslova planiranja prodaje, priprema naloga za proizvodnju, konstruiše proizvod, izradi tehnoška dokumentacija (liste instrukcija, rada, kontrole, itd.) izvrši projektovanje procesa (tehnologije izrade) pretvaranjem u matematičke modele, blok dijagrame do neposredne proizvodnje i njene kontrole u radionicama shodno rokovima.

Integrисanjem više računarskih jedinica izrađuje se jedinstveni informacioni sistem za velike i složene proizvodne sisteme, a zadaci računara se grupišu po zadacima koje treba da urade:

- da sakupi informacije o procesu proizvodnje, delovima za obradu i radnicima,
- da pruži informacije o tome gde se nalazi poluproizvod ili gotov proizvod,
- da prenosi odluke ili uputstva na udaljena mesta – u preduzeću ili izvan njega.

INFORMACIONI SISTEM PROIZVODNJE

Informacioni sistemi za proizvodnju sadrže: ulaz, strukturu datoteke, logičku proceduru, formulare i dokumentaciju, uređaj za obradu informacija (računar) i izlaz sa mrežom informacionih tokova u sistemu preduzeća. Integralni informacioni sistem za proizvodno preduzeće može poslužiti za projektovanje informacionih sistema za svako konkretno preduzeće.

Ovako projektovan i uveden informacioni sistem za sistem preduzeća omogućava da se i proizvodnjom uspešno upravlja, u okviru celog sistema služeći samo kao okvir za projektovanje konkretnog sistema, a shodno tome da li je proizvodnja: masovna, serijska ili pojedinačna.

Kao sistem informacionog sistema preduzeća, informacioni sistem proizvodnje je po formi i sistem upravljanja proizvodnjom. U njemu su prikazani informacioni tokovi i kretanje nosilaca informacija – dokumenata. On predstavlja skup podataka, metoda i tehničkih sredstava u kome se informacije vezane za proizvodnju primaju, obrađuju i emituju za potrebe upravljanja, a radi donošenja odluke o proizvodnji.

Projektovanje informacionog sistema za upravljanje proizvodnjom predstavlja model, utvrđenu proceduru i postupak za više faza ili koraka:

- utvrđivanje potreba za sistemom informacija,
- izradu studije o izvodljivosti sistema,
- priprema saglasnosti rukovodstva proizvodnje i preduzeća,
- obuka korisnika sistema,
- izrada opштег koncepta projekta,
- projektovanje sistema,
- testiranje sistema,
- izrada datoteke,
- projektovanje dokumentacije sistema,

- uvođenje upravljačko – informacionog sistema u rad,
- ocena sistema,
- održavanje sistema (organizovanje servisa) proizvodnje.

Svaki proizvodni informacioni sistem ima u svom sastavu dve vrste informacija: ulaz (ulazne) i izlaz (izlazne) koje daju bazu podataka, na osnovu kojih funkcioniše informacioni sistem za upravljanje proizvodnjom na osnovu kojih se putem toka informacija mogu doneti blagovremene i efikasne odluke upravljujućih struktura, a shodno programskim zadacima toka informacije kroz ceo proizvodni sistem.

To se može učiniti putem Blok – dijagrama za planiranje proizvodnje i upravljanje svim tokovima po nosiocima informacija (katalozi, normativi, do dobijanja izveštaja).

Upravljanje materijalom je, takođe, od velikog značaja kod upravljanja proizvodnjom, jer podrazumeva upravljanje celim ciklusom materijala: od nabavke i interne kontrole materijala za proizvodnju, preko planiranja i kontrole rada u toku procesa, do samog uskladištenja i otpreme gotovog proizvoda kupcu.

Upravljanje materijalom je od vitalnog značaja za preduzeće i smanjuje troškove i povećava dohodak, jer materijal učestvuјe sa oko 52 % troškova u proizvodnji, a ulaganja u zalihe do 38 %. Postupci upravljanja zalihama shodno ciljevima (minimalizaciji troškova) upućuju na stalnu kontrolu parametara: toka materijala, stanje na karti materijala, poremećaja u odnosu na sistem – okolina i procesima rada.

Ovakav način upravljanja zalihamama obezbeđuje ostvarenje projetovanih efekata u rukovanju materijalom i upravljanju radi pravilnih odluka i efikasnog poslovanja ka maksimalizaciji dohotka. Time se ostvaruje uloga upravljačkog informacionog sistema proizvodnje.

ZAKLJUČAK

Upravljanje proizvodnim funkcijama predstavlja veštinu stvaranja najefikasnije proizvodnje kao i aktivnosti neophodnih za proizvodnju (nabavka, skladištenje, transport) i isporuku robe ili usluga kao rezultata i cilja proizvodnje po zahtevu kupaca.

Informacioni sistemi služe menadžeru proizvodnje za donošenje strateške odluke potrebne upravljanju. Oni su sastavljeni od hardvera, softvera i ljudskih resursa. Menadžer donosi odluku o planiranju proizvodnje na osnovu podataka o potrebama kupaca, njihovim porudžbinama, ali i proizvodnim mogućnostima

preduzeća a te podatke treba da obezbedi informacioni sistem, kao podršku upravljanju.

Za upravljanje proizvodnjom računarskom podrškom razvijeni su odgovarajući upravljački informacioni sistemi proizvodnje, koji imaju mogućnost praćenja parcijalnih upravljačkih zadataka proizvodnje (zalihe, kvalitet) ili integralnih informacija za proizvodni sistem u celini. Na osnovu tih programa definišu se tri osnovna sistema upravljanja (menadžmenta) proizvodnje uz računarsku podršku i to: upravljanje računarima opšte namene, upravljanje računarima orijentisane namene i upravljanje pomoću komunikacionog sistema.

Praktična primena upravljanja proizvodnjom pomoću komunikacionih sistema ogleda se u upravljanju pojedinim proizvodnim podsistemima (zalihi materijala, robe, energije, mašina, alata, održavanja, itd.). Savremena preduzeća često koriste računare i informacione sisteme u proizvodnji sa ciljem da se maksimalno automatizuje proces pripreme, vođenja, kontrole (praćenja rezultata proizvodnje) i upravljanju tim procesima.

Kod projektovanja sistema proizvodnje najvažniji zadatak je prikupljanje i obrada velikog broja podataka i informacija, kao i prenošenja istih u memoriju. Potrebne su tačne, potpune i blagovremene informacije o tehnologiji, kapacitetima, proizvodima, operacijama, materijalu, radnicima, mašinama, itd. Podaci se mogu prikupljati i obradivati ručno kada je velika mogućnost greške pri obradu, prenosu, upisu ili uz pomoć računarskih sistema sa vrhunskim kvalitetom u obradi i prenosu informacija.

Većim korišćenjem računara u upravljanju raste stepen automatizacije upravljanja uz porast kompleksnosti upravljačkih funkcija. Kao sistem informacionog sistema preduzeća, informacioni sistem proizvodnje je po formi postupak i sistem upravljanja proizvodnjom. U njemu su prikazani informacioni tokovi i kretanje nosilaca informacija. On predstavlja skup podataka, metoda i tehničkih sredstava u kome se informacije vezane za proizvodnju primaju, obrađuju i emituju za potrebe upravljanja, a radi donošenja odluke o proizvodnji.

Svaki proizvodni informacioni sistem ima u svom sastavu dve vrste informacija: ulazne i izlazne koje daju bazu podataka, na osnovu kojih funkcioniše informacioni sistem za upravljanje proizvodnjom, na osnovu kojih se putem toka informacija mogu doneti blagovremene i efikasne odluke upravljačkih struktura.

LITERATURA

- [1] M.Ivković, B.Radenković, Internet i savremeno poslovanje, Tehnički fakultet Mihailo Pupin, Zrenjanin, 1998, s.28.
- [2] Z.Sajfert, Poslovna organizacija, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet Mihailo Pupin, Zrenjanin, 2002, s.118.
- [3] Ž.Adamović, D.Stojićević, Reinženjering, Univerzitet u Novom Sadu, Tehnički fakultet Mihailo Pupin, Zrenjanin, 2004, s.44.

UDK:65.012.23:005(045)=861

Pregledni rad

UTVRĐIVANJE I KORIŠĆENJE CILJEVA KAO POMOĆ MERENJU USPEŠNOSTI PREDUZEĆA

DETERMINATION AND UTILIZATION OF GOALS AS ASSISTANCE TO MEASUREMENT OF ENTERPRISE COMPANY EFFICIENCY

Sanja Marković*, Ljiljana Arsić**

*Visoka tehnička škola strukovnih studija Zvečan,

**Ekonomski fakultet Priština, Kosovska Mitrovica

Izvod:

Svako preduzeće mora posvetiti pažnju strategiji poslovanja koja proističe iz vizije i misije preduzeća. Strategija mora biti jasno definisana sa ciljevima i zadacima koji su prepoznatljivi i sprovodljivi. Da bi strategija mogla biti uspešno vođena, ciljevi moraju biti jasni i merljivi. U savremenom okruženju pokazalo se da nije dovoljno oslanjati se samo na finansijske pokazatelje već i na ostale pokazatelje vrednosti i uspeha nekog preduzeća. Upravo se u tome ogleda specifičnost korišćenja Balanced Scorecard u odnosu na druge metode merenja poslovnog uspeha, što uspešnost ne meri samo finansijskim pokazateljima, već i drugim merilima koji proizilaze iz različitih pogleda ili perspektiva.

Ključne reči: menadžment, vizija, misija, strategija, ciljevi, Balanced Scorecard

Abstract:

Each company must pay attention on business strategy rising from the vision and the mission of the company. Strategy must be clearly defined with the aims and tasks which are recognizable and possible to conduct. In order strategy to be successfully managed, goals must be clear and measurable. In the modern surrounding it has been shown that is not enough to rely only on financial

* E-mail: sanja.pz@sezampro.rs

indicators but also on other indicators of values and success of a certain company. That is why the usage of balanced Scorecard method is specific regarding the other ways of measuring of business success, because success is not measured only by financial indicators but also by other norms arising from the different views and perspectives.

Key words: management, vision, mission, strategy, goals, Balanced Scorecard

UVOD

Menadžment vrši prevođenje strategijske vizije u tačno određene ciljeve rada koje želi ostvariti i koje će koristiti kao instrument za praćenje uspešnosti i razvoja preduzeća. Dobro definisani ciljevi su merljivi i sadrže krajnji rok ostvarenja. Dakle, menadžment mora precizno definisati ciljeve u smislu rezultata koje treba postići i vremenskog perioda u kojem će se isti ostvariti. Iskustva mnogih uspešnih preduzeća i menadžera idu u prilog ovoj činjenici. Ovakav način postavljanja ciljeva je daleko efikasniji od postavljanja nepreciznih ciljeva jer ovi ciljevi ne određuju ni koliko ni do kada, te preduzeće ostavljaju na milost i nemilost postignutih rezultata zaposlenih.

Tabela 1. Primeri loše i dobro definisanih ciljeva preduzeća

Primeri loše definisanih ciljeva preduzeća:	Primeri dobro definisanih ciljeva preduzeća:
Povećati proizvodnju u narednom periodu	Povećati obim proizvodnje u 2011. godini za 5,8%
Povećati deo na tržištu	U periodu od dve godine dostići deo na domaćem tržištu od 30%
Smanjiti zagađenje	U 2011. godini smanjiti emisiju štetnih gasova za 17%

Kao što se iz tabele 1 može videti, loše definisani ciljevi nisu određeni (ne postoji konkretizacija), nisu merljivi (nemaju iskazanu referentnu vrednost na osnovu koje se može pratiti stepen ostvarenosti ciljeva) ne opisuju rezultat vidljiv za zaposlene, dok je situacija kod dobro definisanih ciljeva sasvim drugačija. Dobro definisani ciljevi su određeni (vremenski i, u ovom slučaju kvantitativno), merljivi su (u ovom slučaju, procentualno su definisane vrednosti koje treba ispuniti realizacijom cilja), te se može utvrditi stepen njihovog ostvarenja. Pored toga, vidljiv je i rezultat ostvarenih ciljeva (ostvarivanje većeg profita preduzeća, stvoriti zdraviju životnu sredinu, i sl.).

Tabela 2. Finansijski i strategijski ciljevi [1]

Finansijski ciljevi	Strategijski ciljevi
<ul style="list-style-type: none"> • x-postotni porast godišnjih prinosa • x-postotno povećanje profita nakon poreza • x-postotno povećanje zarade po akciji • x-postotno godišnje povećanje dividende • x-postotne marže profita • x-postotni povrat uloženog kapitala ili akcijskog kapitala • nova vrednost za akcionare - uzlazni trend cene akcija i povećanje godišnje dividende • snažan rejting obveznica i kredita • stabilne zarade u periodima recesije 	<ul style="list-style-type: none"> • osvajanje x-postotnog tržišnog udela • ostvarivanje nižih ukupnih troškova od konkurenata • prevazilaženje ključnih konkurenata u karakteristikama proizvoda, kvalitetu ili usluzi kupcu • ostvarivanje tehnološkog vođstva • veći izbor proizvoda od konkurenata • jačanje ugleda robne marke • superiorija usluga kupca u odnosu na konkurenente • dosledno dodavanje ili poboljšavanje proizvoda za plasiranje na tržište pre konkurenata

U literaturi se ističu dve vrste merila uspešnosti preduzeća: prvo, ona koja se odnose na finansijske rezultate i, drugo, ona koja se odnose na strategijske rezultate. Strategijski rezultati pokazuju da li preduzeće jača svoj tržišni položaj, konkurentnost kao i svoje buduće mogućnosti za razvoj. Preduzeće mora ostvariti prihvatljive finansijske rezultate jer bez adekvatne profitabilnosti i finansijske snage, vizija preduzeća i njen opstanak će biti ugroženi. Međutim, finansijski rezultati sami po sebi nisu dovoljni. Jednako važni, ako ne i važniji su strategijski rezultati koji se odnose na ishode koji pokazuju jesu li tržišna pozicija i konkurentnost preduzeća bolje, gore ili jednake.

Glavni problem strategijskog menadžmenta nije u formulisanju strategije, koliko je u njenoj implementaciji. Balanced Scorecard je okvir koji omogućava da strategija bude operacionalizovana, da organizacija bude prilagođena strategiji, kao i to da strategija postane svakodnevni posao i kontinualni proces. Ovaj pristup koji su razvila i usavršila dva hardvarska profesora, Robert D. Kaplan i David P. Norton, proizilazi iz saznanja da isključivo oslanjanje na merila finansijskih rezultata, koja se oslanjaju na naknadne rezultate tj. izveštaju o rezultatima prošlih akcija, podstiče menadžere da preduzimaju akcije koji ulepšavaju sliku finansijske uspešnosti a zanemaruju vodeće pokazatelje buduće finansijske uspešnosti.

MISIJA, VIZIJA I STRATEGIJA

Misija predstavlja osnovnu svrhu preduzeća, odnosno razlog njenog postojanja. U današnjem poslovnom svetu, uspešna misija predstavlja kompas pomoću koje se vodi preduzeće. Ona bi trebala nadahnuti veliku promenu u preduzeću i terati je napred, uzrokujući pozitivne promene i rast. Misija se kroz životni vek preduzeća ne menja. Zato bi trebala biti napisana da traje duži period. U posebnim slučajevima misija se tokom vremena može promeniti kako bi preduzeće iskoristilo novonastalu tržišnu mogućnost ili kako bi se prilagodilo novim tržišnim uslovima.

Misija bi trebala da bude zanimljiva, upečatljiva i izražena jednostavnim jezikom. Kvalitetne misije poseduju sledeće karakteristike:

- usmerene su na ograničen broj poslovnih ciljeva,
- obuhvataju glavne vrednosti i načela koje organizacija želi promovisati i
- definišu glavni okvir konkurentnog okruženja.

Vizija. Na osnovu misije potrebno je stvoriti izjavu koja definiše gde preduzeće želi ići u budućnosti, odnosno šta preduzeće želi postati za pet, deset ili više godina. Upravo ova izjava predstavlja viziju. Vizija bi trebala izražavati što jasniju sliku želenog stanja, sledeći misiju i vrednosti.

Vizija predstavlja najkritičniju komponentu jer deluje kao spona između misije-razloga postojanja organizacije, i strategije-koja se sprovodi u cilju dostizanja želenog budućeg stanja. Zato je potrebno posvetiti posebnu pažnju njenom formulisanju. Navećemo neke karakteristike uspešnih vizija preduzeća:

- najuverljivija i najsnažnija vizija često je i najjednostavnija. Kao takva ona privlači pažnju,
- vizija se treba sviđati svim grupama zainteresovanim za uspeh preduzeća (zaposlenim, klijentima isl.),
- kao dalji prevod misije, vizija mora biti uskladu s njom. U viziji se daje grafički prikaz budućeg stanja kojim se teži i koji će dovesti do ostvarenja misije,
- za razliku od misije, vizija se piše za ograničen vremenski period te je ona promenljiva,
- vizija mora biti realna i izvodljiva.

Strategija. Da bi danas preduzeće uspelo u bilo kojem poslu, mora se sa velikom jasnoćom "oživeti" strategija kako bi je svako u predčeću razumeo i svakodnevno delovao u skladu s njom. Najvažnija načela strategije su:

- strategija treba predstavljati potragu za jedinstvenim i vrednim položajem na tržištu,

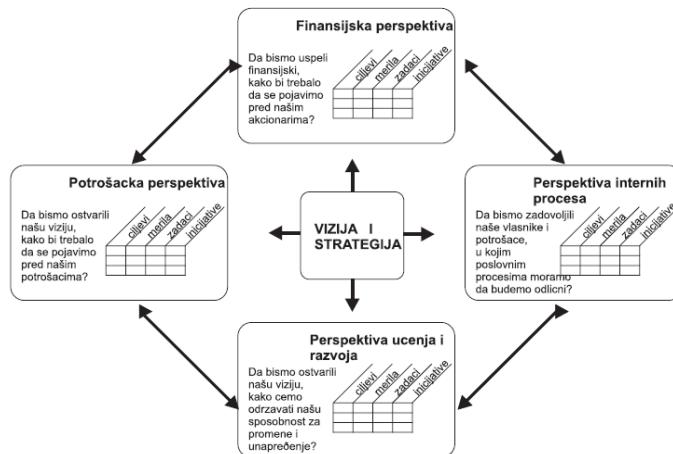
- da bi strategija bila uspešna, ona treba biti sklona kompromisu u konkurentnosti,
- ukoliko se želi održiv uspeh, aktivnosti koje se odaberu trebaju pristajati jedna uz drugu i
- strategije ne bi trebale biti ponovno osmišljavane, nego bi se promene koje imaju tendenciju da dovedu do novih prilika (npr. nove tehnologije) trebale asimilirati u postojeću strategiju.

KAKVE CILJEVE PREDUZEĆE TREBA POSTAVITI

Bolji strategijski rezultati podstiču bolje finansijske rezultate. Merila finansijskih rezultata nekog preduzeća predstavljaju naknadne rezultate koji su posledica prošlih odluka i preduzetih akcija. Merenja finansijskih pokazatelja imaju sledeće nedostatke: neusklađenost sa današnjom poslovnom stvarnošću; fokus na prošle rezultate i događaje; produbljivanje funkcionalne razdvojenosti; žrtvuje se dugoročno razmišljanje; finansijske mere nisu relevantne za mnoge organizacijske nivoe. Iz svega napred navedenog sledi da ovi rezultati nisu pouzdani pokazatelji budućih izgleda za preduzeće. Događa se da preduzeća koja imaju dobre finansijske rezultate u budućnosti prolaze kroz težak period, s jedne strane, dok s druge, preduzeća koja imaju slabe finansijske rezultate dožive preokret i prosperiraju. Zbog toga, najbolji i najpouzdaniji pokazatelji za preduzeće jesu strategijski rezultati koji ukazuju na to jesu li konkurentnost i tržišna pozicija preduzeća ojačali ili oslabili. Naime, ukazala se potreba za razvojem sistema merenja koji će da prepozna i oceni ostale pokazatelje vrednosti preduzeća kao što su odnosi sa potrošačima, uspešnost poslovnih procesa, sposobnost za razvoj i slično.

Balanced Scorecard pristup: Kombinacija finansijskih i strategijskih ciljeva. Termin "Balanced Scorecard" bi se mogao prevesti kao Balansna karta ciljeva [2]. Ključne ideje koncepta Balanced Scorecarda su:

- samo finansijski pokazatelji poslovanja nisu dovoljni za upravljanje preduzećem u složenim uslovima,
- uravnoteženi pogled na organizacione performanse mora uključiti bar četiri područja: finansije, kupce, interne poslovne procese, učenje i razvoj,
- uz pomoć Balanced Scorecard osigurava se sprovođenje strategije u život, koriste se svi raspoloživi resursi za njeno ostvarivanje, te učenje i povratnu vezu.



Sl. 1. *Balanced Scorecard obezbeđuje okvir za prevodenje strategije u operativne termine [3]*

Klasični Balanced Scorecard sastoji se od četiri perspektive (slika 1) kroz koje se posmatra strategija:

- finansijska perspektiva,
- potrošačka perspektiva,
- perspektiva internog procesa i
- perspektiva učenja i razvoja.

Finansijska perspektiva je u suštini najbitniji aspekt poslovanja, jer je ostvarenje dobiti cilj svakog preduzeća dok ostale tri perspektive su samo pomoćno oruđe koje služi za ostvarivanje glavnog cilja. Pokazatelji finansijskog uspeha pokazuju kakvi su prihodi od poslovanja. Međutim, važno je naglasiti da finansijska perspektiva poslovanja može biti posmatrana i šire, ne samo iz ugla vlasnika preduzeća, posebno kada se Balanced Scorecard koristi u analizi poslovanja preduzeća posebne vrste javnih, državnih i sl. kada se u ovu perspektivu mogu uvrstiti i drugi pokazatelji uspeha-orientisani na saznanja o opštoj koristi preduzeća za širu okolinu-društvo.

Perspektiva potrošača. Da bi se pokazatelji finansija pokazali uspešni, bitno je da proizvod ili usluga nekog preduzeća bude dobro primljen od strane kupca-potrošača. Pored kvaliteta, još mnogo stvari imaju bitnu ulogu u uticaju na potrošače kao što su: vreme isporuke, poštovanje rokova ili cena proizvoda. Dobro poznavanje perspektive potrošača, kao i umeće prepoznavanja tržišnih potreba omogućavaju menadžerima da na pravi način odaberu strategiju koja će doneti dobre finansijske rezultate.

Perspektiva internog procesa. Pokazatelji unutrašnjih poslovnih procesa su usmereni na unutrašnje procese, čiji efekat ima najveći uticaj na zadovoljstvo potrošača i realizaciju finansijskih ciljeva organizacije. Ova perspektiva nam odgovara na pitanje kako se odvijaju pojedinačni poslovni procesi, jer nam ukazuju na one koji su odgovorni za taj deo i kakva je poboljšanja u tom pravcu potrebno preduzeti (poboljšanje usluge ili radnog učinka).

Perspektiva učenja i rasta. Perspektiva učenja i rasta se bavi infrastrukturom i neophodnim kadrom u koji je potrebno investirati da bi budućnost preduzeća bila osigurana. Ukoliko se na tu perspektivu ne obrati pažnja može se dogoditi da neko preduzeće ostvari veliku dobit u kratkom vremenskom periodu, a nakon toga ne bude konkurentno na tržištu koje traži bolje, kvalitetnije i savršenije proizvode koje preduzeće bez kvalitetnog i kompetentnog kadra ne može ostvariti.

Potreba za dugoročnim i kratkoročnim ciljevima. Definisani finansijski i strategijski ciljevi preduzeća trebali bi uključivati i kratkoročne i dugoročne ciljeve rada. Kvartalni i godišnji ciljevi obično naglašavaju neposredna poboljšanja u učinku preduzeća dok ciljevi koji se trebaju ostvariti za tri ili pet godina zahtevaju razmatranja o tome šta preduzeće treba učiniti sada da bi postiglo što bolje rezultate sutra. Naime, preduzeće koje želi povećati prodaju svog proizvoda za pet godina, zasigurno neće čekati treću ili četvrту godinu da započne sa ostvarivanjem tog cilja, već će postavljanjem godišnjih, a možda i kvartalnih ciljeva rada ukazati na brzinu kojom će pristupati dugoročno postavljenim ciljevima.

Koncept strategijske namere. Ovaj koncept predstavlja još jednu ulogu strategijskih ciljeva. Strategijska namera jednog preduzeća može biti: pružanje boljih usluga kupcu, dominacija na tržištu, svrgavanje postojećeg vođe i slično. Interesantno je da ambiciozna preduzeća skoro uvek počinju strategijskim namerama koje su izvan granica njihovih mogućnosti ali koja svojom upornošću i dobrim upravljanjem i ostvare. Ovakva preduzeća su se pokazala kao bolji konkurenti od onih sa skromnijim tržišnim ambicijama.

Potreba za ciljevima na svim organizacijskim nivoima. Nakon postavljanja opštih ciljeva, menadžment preduzeća mora opšte ciljeve podeliti na ciljeve rada svake pojedine delatnosti, proizvodne linije, funkcionalnog odeljenja i radne jedinice. Ukoliko svako područje organizacije ne doprinosi podjednako ostvarenju željenih ishoda i rezultata preduzeća onda učinak preduzeća ne može ostvariti svoj puni potencijal. Idealna je ona situacija kada u nekom preduzeću svaka organizacijska jedinica nastoji da u svom području odgovornosti postigne rezultate koji će doprineti ostvarenju ciljeva rada i strategijske vizije preduzeća. Ukoliko ova konzistentnost postoji onda to znači da organizacione jedinice znaju svoju ulogu i da pomažu preduzeću u realizaciji željenih rezultata.

ZAKLJUČAK

Uloga ciljeva je prevođenje strategijske vizije u određene ishode rada koje preduzeće treba da ostvari. U radu je dat pregled ciljeva za kojima postoji potreba u preduzeću sa posebnim osvrtom na koncept Balanced Scorecard. Balanced Scorecard pristup merenja uspešnosti rezultata preduzeća podrazumeva postavljanje i finansijskih i strategijskih ciljeva.

Ukoliko preduzeće nije u velikim finansijskim poteškoćama, odnosno ukoliko nije ugrožen njegov opstanak, menadžerima se savetuje, da uvek stave jači naglasak na ostvarivanje strategijskih, a ne finansijskih ciljeva.

Preduzeće može očekivati održivu buduću profitabilnost ukoliko stalno traga za strategijskim ishodima koji će ojačati njegovu tržišnu poziciju.

Balanced Scorecard sistem merenja ostvarenja ciljeva stvara mogućnost praćenja progresa, što olakšava upravljanje preduzećem. Uobičajeno je danas da se uspešnost preduzeća izražava kroz neke pojedinačne mere, posebno one finansijske poput prihoda ili profita. Međutim, da bi se postigao izbalansirani pogled, osim finansijske perspektive potrebno je uzeti u obzir još tri bitna elementa: potrošače, interne procese i učenje i razvoj. Perspektiva potrošača omogućuje identifikaciju ciljnih tržišnih segmenata za svaki proizvod, a uobičajeno se izražava merama poput: tržišnog udela, zadovoljstva potrošača, stope zadržavanja i sl. Interni poslovni procesi odražavaju koliko je organizacija efikasna i potrebno ih je neprestano usavršavati.

LITERATURA

- [1] A.A. Thompson, A.J. Strickland, Gamble., Strateški menadžment, MATE Zagreb, 2007.
- [2] J. Todorović, D. Đuričin, S. Janošević, Strategijski menadžment, Institut za tržišna istraživanja, Beograd, 2000.
- [3] R. Kaplan, P. Norton, Using the Balanced Scorecard as a Strategic Management System, Harvard Business Review, 1996.
- [4] E.G.C. Collins, M.A. Devanna, Izazovi menadžmenta u XXI stoljeću, MATE Zagreb, 2002.
- [5] <http://www.balancedscorecard.org/BSCResources/AbouttheBalancedScorecard/tabid/55/Default.aspx>
- [6] <http://portal.sfusd.edu/data/strategicplan/Harvard%20Business%20Review%20article%20BSC.pdf>

[UDK:65.011.4:006(045)=861]

Pregledni rad

POVEĆANJE KVALITETA POSLOVANJA PREDUZEĆA PRIMENOM METODOLOGIJE 20 KLJUČEVA

THE QUALITY INCREASE OF COMPANY BUSINESS BY APPLICATION OF 20 KEYS METHODOLOGY

Ljiljana Arsić*, Sanja Marković**, Kristina Cvetković***

*Ekonomski fakultet Priština, Kosovska Mitrovica

**Visoka tehnička škola strukovnih studija Zvečan,

***Visoka poslovna škola strukovnih studija Blace

Izvod

Metodologija 20 ključeva je holistički pristup poboljšanja koji integriše većinu inicijativa koje se danas koriste za unapređenje poslovanja preduzeća. Program Dvadeset ključeva obuhvata 20 praktičnih i integriranih metoda potrebnih za povećanje konkurentnosti poboljšanjem proizvoda i usluga, njihovom bržom isporukom i uštedama u proizvodnji, što omogućava niže cene po kojima se oni mogu ponuditi na tržištu. Cilj rada je da ukaže na prednosti koje nudi ova metodologija u cilju povećanja kvaliteta poslovanja preduzeća. U radu će biti analizirani rezultati primene ove metodologije u različitim preduzećima i u različitim zemljama.

Ključne reči: 20 ključeva, sniženje cena, preduzeće, kvalitet

Abstract

20 keys methodology is holistic approach of improvement which integrated the most of initiatives used today for improvement of company business. 20 keys program comprises 20 practical and integrated methods needed for increase of competitiveness by improvement of products and services, their faster distribution and savings in production, which provides lower prices they can be offered by on the market. The aim of this paper is to point out the advantages this method is offering for the purpose of quality increase of company business. In the paper are

* E-mail: sanja.pz@sezampro.rs

analyzed the results of this methodology application in different companies and in different countries..

Key words: 20 keys, lower price, company, quality

UVOD

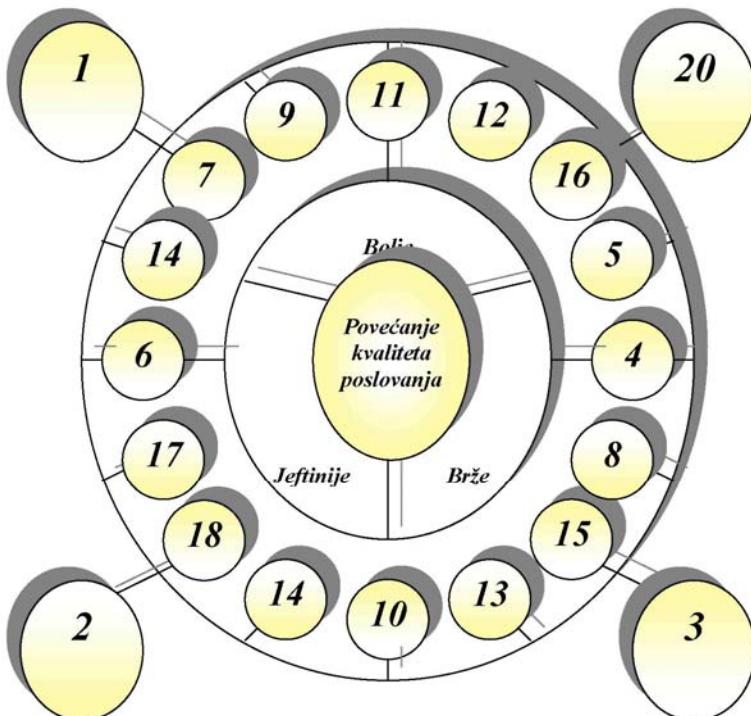
Svako preduzeće želi da bude uspešno na tržištu, a za uspešnost je neophodna sistematičnost rada na stalnom poboljšanju kvaliteta. Ciljevi preduzeća moraju biti jasni i merljivi. Postavljene ciljeve je neophodno razvrstati na sve organizacione nivoe, i mora da postoji sprega svih zaposlenih na svim nivoima. Usvajanje i implementacija metode 20 ključeva podrazumeva uključivanje svih zaposlenih u razvoj preduzeća. Dugoročno se od metode očekuje povećanje motivacije zaposlenih, usavršavanje poslovanja, povećanje transparentnosti i inovativnosti. Sve to vodi ka smanjenju troškova, povećanju produktivnosti i kvaliteta. Metodologija 20 ključeva zasniva se na timskom radu, obuci i promociji kontinuiranog obrazovanja. To podrazumeva punu integraciju i saradnju svih zaposlenih od top menadžera do najnižeg radnika-izvršioca. Metod uključuje jednostavne, praktične i razumljive alatke koje se uvode preko radnih grupa ili timova. Stečeno znanje menadžer prenosi po vertikali na ostale članove grupe. Prvobitno metod je bio namenjen samo proizvodnim preduzećima da bi se danas proširio i na usluge.

Koristeći ovu metodologiju preduzeće može da ostvari svoje ciljeve uskladjujući ih sa ciljevima radnih grupa i svakog zaposlenog. Ovakav pristup trasira put preduzeća ka uspehu. Snaga ključeva ogleda se u integraciji svih ciljeva, stalnom unapređivanju poslovanja, omogućavajući realizaciju nove poslovne filozofije koja se bazira na kontinuiranom učenju i novoj organizacionoj strukturi.

Ovaj metod je poznat kao Promovisanje sveobuhvatnog sistema kontinuiranog poboljšanja u preduzeću profesora Iwao Kobayashi, na bazi iskustva japanske automobilske industrije [1]. Od tada je sistem 20 ključeva uspešno uveden u više od 50 zemalja širom sveta te je prepoznat kao metoda kontrolnog "revolucioniziranja" preduzeća sa ciljem poboljšanja održivosti i napretka u okruženju brzih promena. Ovaj metod je zaštićen i licenciran za kontinuirano odnosno neprekidno poboljšanje poslovnih rezultata preduzeća i bazira se na postojanju timskog rada na svim nivoima poslovanja, što dovodi do poboljšanja konkurentnosti preduzeća, kvaliteta proizvoda, procesa i usluga, povećanje efikasnosti i zadovoljstva zaposlenih, učešće i razvoj dobavljača, uzimajući u obzir interes vlasnika, izgradnja institucionalne infrastrukture. Dakle, ovaj metod uključuje ne samo tehnička poboljšanja već i samu organizacionu kulturu preduzeća. Za uspešno uvođenje neophodan je određeni vremenski period. Pored toga, da bi metod bio uspešan neophodno je da

menadžeri koji ga vode veruju u metodu i da aktivno učestvuju. Metod 20 ključeva nije projekat, već način rada, gde moramo biti uporni, jer efekti nisu odmah vidljivi, ali su trajni. To je proces promene korporativne kulture, koji se nikada ne završava. U prvim godinama uvođenja korporativna kultura se menja, a uštede se mogu očekivati nakon dve ili tri godine implementacije. Metod je praktičan jer se bazira na relaciji **brže-bolje- jeftinije** što se vidi na slici 1.

Tokom primene ove metode osnovu čine četiri ključa (1, 2, 3 i 20). Ova četiri ključa stimulišu napredak i razvoj preostalih šesnaest, što za uzvrat utiče na razvoj ključeva plasiranja. Sistem se bazira na logici benčmarkinga tako da se preduzeće rangira na skali od 1-5. Metod se koristi vizuelnim opisima, procentima tako da se upoređuju preduzeća sa najboljima u svetu, ili sa svojim jedinicama uzimajući u obzir sva prošla dostignuća, predviđanje i razvojne ciljeve na osnovu toga. Takav put bi mogao dovesti da se za pet godina duplira produktivnost, poboljša kvalitet proizvoda, smanje troškovi i ubrza isporuka.



Sl. 1. Sistem 20 ključeva [2]

NAČIN UVOĐENJA METODE

Vrlo često se postavljaju pitanja: šta nudi sistem 20 ključeva; koji su glavni ciljevi koji se žele ostvariti uvođenjem metode; koji su razlozi za uvođenje; kakav je odnos ove metode sa drugim alatima i instrumentima za merenje poslovnih performansi i kojom brzinom se ona može implementirati? Ovaj sistem predstavlja:

- celovit pristup posvećen poboljšanjima u produktivnosti, kvalitetu i sniženju troškova u svim aspektima poslovanja,
- uskladivost (kompatibilnost) s drugim pristupima koji su možda već uvedeni, uključujući benchmarking, Total Quality Management (TQM), ISO 9000, Just-In-Time (JIT), group work, itd.,
- dokazane merljive rezultate (metoda 20 ključeva se uspešno koristi u različitim industrijskim područjima širom sveta) i
- transfer znanja u organizacije (putem opsežnog programa obuke u koji su uključeni svi nivoi organizacije).

Glavni ciljevi koji se žele ostvariti pomoću 20 ključeva su sledeći: [3]

- postići strategijske ciljeve poslovanja,
- poboljšati brzinu učenja i inovacija u poslovanju,
- eliminisati sve oblike otpada kako bi se poboljšalo zadovoljstvo kupaca i tržišni udio preduzeća,
- motivisati zaposlene da rade na ostvarivanju ciljeva poslovanja,
- poboljšavanje konkurentnosti, profitabilnosti i dugoročno održivog poslovnog uspeha.

Tabela 1. Ciljevi koji se ostvaruju metodom 20 ključeva [4]

Cilj	20 ključeva	
M(motivation) Jačanje radnog mesta	1	Čišćenje i organizovanje
	2	Racionalizacija sistema/Svrstavanje ciljeva
	3	Aktivnosti malih grupa
	10	Kontrola vremena i predanosti
Q(quality) Poboljšanje	7	Proizvodnja s nula defekata
	9	Održavanje mašina i opreme

kvaliteta	11	Osiguranje kvaliteta
	12	Razvijanje dobavljača
	15	Raznovrsnost veština i obuke
C(cost) Smanjenje troškova (Poboljšanje produktivnosti)	13	Uklanjanje otpada
	14	Ohrabrvanje zaposlenih da stvaraju poboljšanja
	6	Kaizen poslovanja
	17	Kontrola efikasnosti
	19	Ušteda energije i materijala
D(delivery) Poboljšanje toka procesa, Smanjenje WIP, brže isporuke	5	Brza promena tehnologije
	4	Smanjivanje zaliha
	16	Raspoređivanje proizvodnje
	8	Povezana proizvodnja
T(technology) Razvoj tehnologije	18	Korišćenje mikroprocesora
	20	Korišćenje tehnologije za strategijsku prednost

Razlozi za primenu 20 ključeva razlikuju se od preduzeća do preduzeća.

Najčešći uobičajeni razlozi za primenu 20 ključeva su: [5]

- preživeti,
- povećati produktivnost, kvalitet i nivo proizvodnje,
- smanjiti troškove,
- postati fleksibilniji i prilagodljiv na promene na tržištu,
- učiniti poboljšanja efikasnijima,
- zadovoljiti zahteve kupaca (korisnika),
- fokusirati napore za poboljšanja,
- uspešno sprovođenje inicijativa kao što su TPM i TQM,
- dati dodatnu energiju organizaciji i
- korišćenje holističkih sistema za postizanje ciljeva poboljšanja.

Program 20 ključeva je univerzalan i može se primenjivati u svakoj vrsti organizacije.

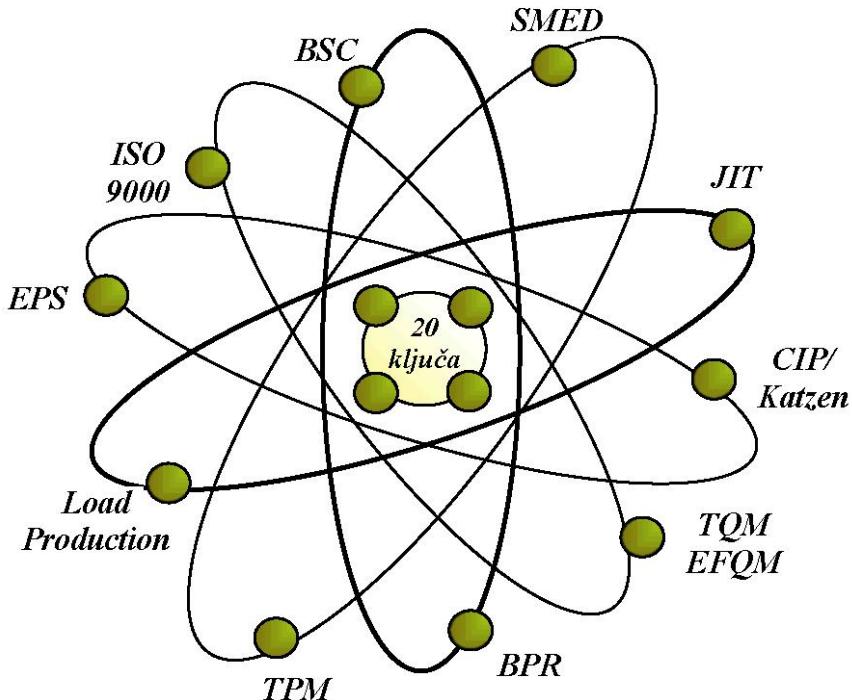
Glavne osobine sistema ključeva uključuju sledeće:

1. Koristi vizuelne opise (i liste provere) za:
 - upoređivanje (benchmarking) organizacije sa globalnim najboljim praksama i
 - upoređivanje jedinica unutar grupe,
2. Prepoznaće i uvažava dosadašnja dostignuća organizacije.
3. Pomaže u razvoju ambicioznih i izazovnih (stretch) ciljeva putem izrade prikaza odnosno projektovanja mogućih dostignuća na nivou čitave organizacije i
4. Razvija veštine svih uključenih u proces poboljšanja.

POVEZANOST SA DRUGIM METODAMA

Metod 20 ključeva predstavlja otvoren sistem koji može uključiti i druge metode. Ovaj način povezivanja je neophodan jer se poslednjih dvadesetak godina u svetu razvilo više modela kontinuiranog poboljšanja, koji bi trebalo da pomažu preduzećima da unaprede poslovanje i postignu veći uspeh poslovanja i efikasnost. Danas je jedan od glavnih uzroka konkurenциje sa istoka, uglavnom iz Kine, čija jeftina radna snaga osvaja tržišta Evropske unije i Amerike. Da bi se odbranila preduzeća se orjentišu na racionalizaciju i organizacione promene kroz različite modele kontinuiranog poboljšanja.

U praksi se primenjuju, različiti modeli, alati i instrumenti kojima se postiže sveobuhvatno unapređenje kvaliteta. Možemo reći da je svaki novi model predstavlja uslov za stvaranje drugih novih modela a da pri tome nisu u potpunosti svi iskorišćeni. Svaki model ima svoje prednosti i nedostatke, i vrlo je teško izabrati jedan koji bi obezbedio globalnu konkurentnost. Naime, korišćenje 20 ključeva omogućava poboljšanje celokupnog sistema, koji uključuje veliki broj pristupa koji se već primenjuju u preduzeću. Metod se može nadograditi i može biti pogodan za upravljanje promenama na svim nivoima. Ova metoda je komplimentarna sa drugim metodama kao što su: BPR, BSC, SMED, TPM, EPS, ISO 9000, JIT, CIP/Katzen, TQM, EFOM, (slika 2).



Sl. 2. Sunčev sistem 20 ključeva [6]

Metoda 20 ključeva ne samo da povezuje druge pristupe, već ih i nadograduje i obezbeđuje njhove sinergetske efekte. Uspešnost ove metode pripisuje se uključivanju svih zaposlenih, jer motivisani zaposleni najbolje predlažu i ostvaruju poboljšanja.

Tabela 2. Metode poboljšanja koje se primenjuju u preduzećima

<i>BPR</i>	Business Process Reengineering	<i>Reinženjeriranje poslovnih procesa</i>
<i>BSC</i>	Balanced Scorecard	<i>Balansna karta</i>
<i>EFQM</i>	European Foundation for Quality Management	<i>Evropsko udruženje za upravljanje kvalitetom</i>
<i>EPS</i>	European Production System	<i>Evropski sistem proizvodnje</i>
<i>ISO</i>	International Organization for Standardization	<i>Međunarodna organizacija za standarde</i>
<i>JIT</i>	Just-In-Time-Production	<i>Proizvodnja Just-In-Time</i>
<i>CIP</i>	Continual Improvement Process	<i>Neprekidni proces poboljšanja</i>

<i>SMED</i>	Single Minute Exchange of Dies	<i>Brza promena</i>
<i>TPM</i>	Total Production Maintenance	<i>Ukupno održavanje proizvodnje</i>
<i>TQM</i>	Total Quality Management	<i>Potpuno upravljanje kvalitetom</i>
	Lean production	<i>Racionalno poslovanje</i>

REZULTATI PRIMENE METODE

Ova metodologija se sprovodi u 700 preduzeća u preko 55 zemalja sveta, pri čemu ovaj program sufinansiraju države u kojima se on uvodi kako bi se podstakla konkurentnost preduzeća.

Program se u svetu primenjuje već dve decenije. Najpre je razvijen u Japanu da bi se proširio na Južnoafričku Republiku, zatim na Evropu i Ameriku. Za svako područje program je modifikovan i prilagođavan datim uslovima poslovanja. U regionu, program "Dvadeset ključeva" uspešno je primenjen u Sloveniji [7,8] od 2000. godine gde su rezultati već vidljivi jer zahvaljujući ovoj metodi produktivnost je povećana za 35%, troškovi su sniženi za 50%, škart materijal smanjen za 30% itd. U Hrvatskoj metodologija se primenjuje od 2004. i učestvovalo je više od 100 preduzeća, koja su takođe ostvarila značajno poboljšanje performansi i koja i dalje uspešno primenjuju tu metodologiju. Na globalnom nivou, program "Dvadeset ključeva" primenile su kompanije Philips, Fuji, Sanyo, BMW, Mitsubishi, Gillete i druge, dok u regionu, između ostalih, tu metodologiju primenjuju Gorenje, Sava, Droga, Kraš, Končar, Badel 1862 i Holcim.

U Srbiji program je počeo da se primenjuje 2008. godine u šest preduzeća u Vojvodini i to: [9-14] JKP "Gradsko zelenilo", "Delta Agrar", A.D. "Hleb" i "Stylos" iz Novog Sada, zatim A.D. "Medela" iz Vrbasa i "Jaffa" A.D. iz Crvenke. Primena ovog projekta ima za cilj ostvarivanje bolje efikasnosti poslovanja i konkurentnosti preduzeća. Projekat je takođe sufinansirala pokrajinska vlada, uz pomoć konsultantske kuće Deloitt. Trendovi svetske privrede se oslanjaju na osvajanje tržišta, ulaganje u sopstvene kapacitete i ljudstvo, te na razvoj novih tehnologija i jačanje konkurentnosti, ističući pritom ključne probleme sa kojima se Srbija suočava. Od projekta se očekuje doprinos u podizanju efikasnosti poslovanja i konkurentnosti preduzeća, a sam rezultat bi se ogledao u pozitivnim efektima na kompletну privredu. Realizacija projekta "20 ključeva" se odvija u Vojvodini, sa ciljem da se ubrzo potom proširi i na druge regije u Srbiji.

ZAKLJUČAK

Da bi preduzeće uspelo da preživi i da obezbedi konkurentnost na tržištu može samo primenom određenih metoda kojima bi unapredilo svoju konkurentnost i kvalitet poslovanja. Jedna od metoda koja poslednjih godina daje rezultate je metoda 20 ključeva. Možemo zaključiti da primena ove metode obezbeđuje:

- povećanje produktivnosti,
- konkurentnu prednost koja se gradi na partnerstvu,
- proizvodnu uspešnost koja se bazira na servisiranju kupaca,
- razumevanju kupaca kao ključ za inovativnost i
- organizacija koja se može brzo prilagoditi novonastalim uslovima uz motivisane zaposlene radnike.

Naime, rezultati primene pokazuju da je metoda kompatibilna sa drugim metodama, i da one imaju sinergetske efekte koji utiču na povećanje produktivnosti i kvaliteta poslovanja, ali uz smanjenje troškova. Rezultati primene se mogu uočiti na dug rok, najčešće u periodu od pet godina. Ovaj program je univerzalan i može se primenjivati u proizvodnim i uslužnim preduzećima, svih veličina i u svim privrednim sektorima.

LITERATURA

- [1] I. Kobayashi, 20 keys to Workplace improvement, Portland, Productivity press, 1995, p. 21–25.
- [2] F. Bizjak, T. Petrin, Uspešno vodenje podjetja, Ljubljana, Gospodarski vestnik, 1996, str. 50.
- [3] http://www.deloitte.com/view/hr_HR/hr/usluge/poslovno
- [4] J. Makoter, Vez med stroški, kakovostjo in časom imenovana 20 ključev. Bilten združenja Manager, Ljubljana, 2001, str. 7.
- [5] <http://www.deloitte.com/assets/Dcom-Croatia/local%20Assets/Documents /hs=20%20keys>
- [6] M. Jeram, Spodbujanje in uvajanje celovitega sistema stalnih izboljšav v podjetju Acroni po metodi 20 ključev, Univerzitet v Ljubljane, Ekonomski fakulteta, Ljubljana, junij, 2008, str. 14–16.
- [7] K. Jug, Analiza usvajanja in učinkov metode 20 ključev na poslovanje izabralih slovenskih podjetij, Univerzitet v Ljubljane, Ekonomski fakulteta, Ljubljana, marec, 2004, str. 41–85.

- [8] L. Tomažić, 20 ključev in profesionalne izboljšave, 4. Slovenska in 1. Hrvatska konferencija 20 ključev, Zagreb: Deloitte & Touche, 2004, str. 17–18.
- [9] <http://www.naslovi.net/2008-07-03/emportal/20/kljuceva>
- [10] <http://www.20keys.net>
- [11] <http://www.emportal.rs>
- [12] <http://www.zelenilo.com>
- [13] <http://www.liderpress.hr/default.aspx?sid=31311>
- [14] <http://www.google.com/imgur/>=http

UDK:669.231:330.1(045)=861

Pregledni rad

PLATINA I NJENI TRŽIŠNI ASPEKTI

PLATINUM AND ITS MARKET ASPECTS

Gordana Slavković*

*Institut za rударство и металургију Бор

Izvod

U radu se predstavljaju tržišni aspekti platine kao plemenitog metala. Platina postoji od 18. veka. Najviše se koristi za nakit i autokatalizatore. Takođe, ima primenu i u industriji hemije, nafte, elektronike i u medicini. Najveći proizvodač platine je Južna Afrika, a najveća tražnja za platinom je iz Kine. Prosečna cena platine tokom 2010. godine je 1590 USD/oz tj. 51.120 USD/kg. Desetogodišnja prosečna cena platine iznosi 1016 USD/oz. Najviša cena platine bila je 2060 USD/oz maja 2008.

Ključне речи: plemeniti metal, ponuda, tražnja, cena

Abstract

This paper presents the market aspects of platinum as precious metal. The platinum exists from 18th century. It is the most used for jewelry and autocatalysts. Also it is used in chemical, petroleum, electrical industry and in medicine. South Africa is the largest producer of platinum and the largest demand for platinum is from China. Average price of platinum in last 2010 year is 1590 USD/Oz i.e. 51.120 USD/kg. Average price of platinum for period of last ten years is 1016 USD/OZ i.e. 5120 USD/kg. The top price of platinum was in May 2008: 2060 USD/oz.

Key words: precious metal, supply, demand, price

*E-mail: gordana.slavkovic@irmbor.co.rs

UVOD

Mada za modernu istoriju pojava platine datira iz 18. veka, još su se španski osvajači u 16. veku susreli sa platinom. Dok su tragali za zlatom u Novoj Granadi našli su na beli grumen metal koji je bio pomešan sa grumenima zlata i bilo ih je teško razdvojiti. Nazvali su ga platina kao demunitiv za plata tj. španska reč za srebro. U 18 veku platina je bila pravi izazov za evropske naučnike u smislu objašnjavanja njene upotrebe. To je zbog njene pogodnosti za raznovrsnom primenom, jer poseduje visoku tačku topljenja i otpornosti na koroziju. Platina se tada koristila samo za dekoraciju porcelana ili za izradu laboratorijskog posuđa. U 19. veku došlo je do naučnog i tehnološkog napretka. Naime, razvijena je rafinacija platine i otkriven je paladijum, praćen rodijumom i osmijumom. Usavršen je i metod prozvodnje kovane platine. U Engleskoj je Percival Norton Jonson započeo rad na rafinaciji platinske grupe metala. Od 1838. radio je kod George Matheya i njihova saradnja dala je partnerstvo 1851. godine koje je danas poznato kao Johnson and Matthey. Oni su usavršili tehnologiju izdvajanja, otapanja i livenja čistih, homogenih poluga. Stvorili su 1879. godine, prema zahvetu Francuske Akademije nauka, standarde za platinu i iridijum.

Do 1820. godine Kolumbija je bila jedino poznata kao izvor platine sve dok na planini Ural u Rusiji nisu otkrivena nova nalazišta platine, koja su bila glavna u narednih sto godina. U Kanadi je 1888. godine otkrivena platina u nikl-bakarnim rudama Ontaria. U periodu između kraja I svetskog rata i 1950. godine to je bio i glavni svetski proizvođač platine. U 1924. godinu farmer u Transval provinciji Južne Afrike otkrio je nekoliko grumena platine u rečnom koritu. Sledeći to, geolog Hans Merenski otkrio je dva depozita platine danas poznata kao Bushveld Complex, čiji rudnici danas obezbeđuju tri četvrtine svetske proizvodnje platine. Platinska proizvodnja raste nakon II svetskog rata i nalazi primenu u industriji nafte. Od 1960. tražnja za korišćenjem platine za nakit raste, naročito u Japanu, sedmdesetih godina u Nemačkoj, osamdesetih godina u Švajcarskoj, Italiji i Engleskoj, a od devedesetih godina prošlog veka i u SAD i Kini kao najvećem tržištu platine za nakit. Od 1974. godine u SAD počinje proizvodnja autokatalizatora od platine, a od 1990. godine koisti se i u medicinske svrhe (tretman protiv kancera, itd).

Platina je sjajni, srebrno beli metal. Čist je, kovljiv i savitljiv. Zajedno sa iridijumom i osmijumom čini skup teških platinskih metala. Platina se na vazduhu, nezaštićena, može zagrevati na bilo kojoj temperaturi, a da ne oksidiše. Dakle, ne reaguje sa vodom, vazduhom, većinom kiselina i baza. Reaguje samo sa zlatnom kiselinom, fluorovodonikom i drugim tzv. super kiselinama. Neotrovna je i ne uzrokuje rak. Neka njena jedinjena se koriste u hemoterapiji u borbi protiv određenih vrsta raka.

SVETSKA PONUDA I TRAŽNJA PLATINE

Od poznatih nalazišta platine najveća su u Južnoj Africi i Rusiji. Tamo se nalaze najmanje deset najznačajnijih svetskih rudarskih kompanija platinskih metala. Platina i paladijum imaju veliki ekonomski značaj i nalaze se u velikim količinama. Ostalih četiri metala iz platske grupe tj. rodijum, rutenijum, iridijum i osmijum proizvode se kao njihovi kooproizvodi odnosno ne mogu se nezavisno od njih eksplorisati.

Glavna nalazišta:

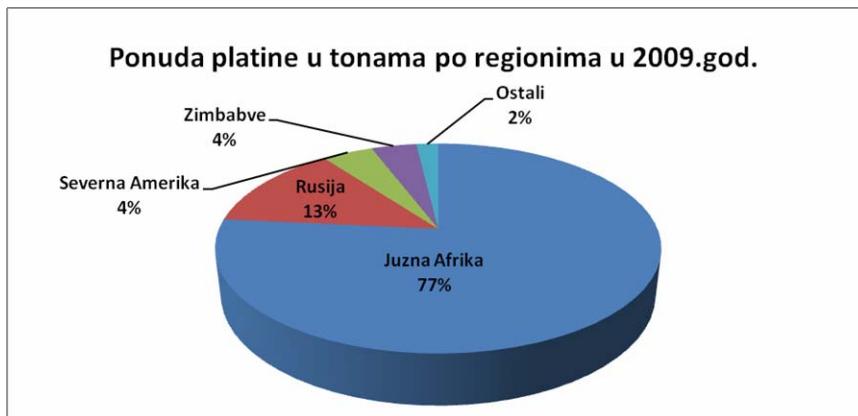
Država	Oblast	Početak	Glavni proizvodi	Ostali proizvodi
Južna Afrika	Bushveld Complex	1925	Platina	Paladijum, Rodijum
Rusija	Noril'sk, Siberia	1935	Bakar, Nikl	Paladijum, Rodijum
SAD	Stillwater, Montana	1987	Paladijum,	Nikl
Kanada	Sudbury, Ontario	1890	Nikl	Paladijum
Zimbabve	Great Dyke	1996	Platina	Nikl

Najveći svetski proizvođač platine je Južna Afrika. Proizvodi 77% ukupne svetske proizvodnje, grafik 1 i tabela 1 (ponuda i potražnja platine sadrži podatke o proizvodnji, po regionima, i tražnji platine, po oblastima primene, za period 2000.-2009. godine).

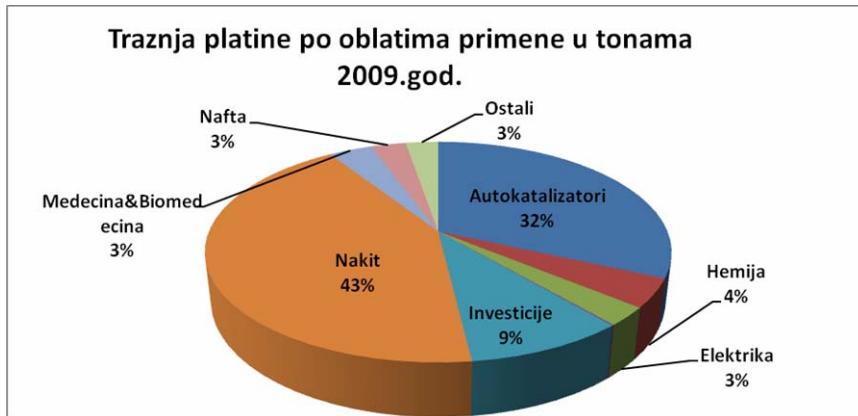
Tabela 1. Ponuda i tražnja platine

Godina	Platina Ponuda i Tražnja									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Ponuda										
Tona										
Juzna Afrika	118,2	127,5	138,4	144,0	155,8	159,1	164,7	157,7	140,4	140,9
Rusija	34,2	40,4	30,5	32,7	26,3	27,7	28,6	28,5	25,1	24,4
Severna Amerika	8,9	11,2	12,1	9,2	12,0	11,3	10,7	10,1	10,1	8,1
Zimbabve	-	-	-	-	-	4,8	5,1	5,3	5,6	7,2
Ostali	3,3	3,1	4,7	7,0	7,8	3,6	3,3	3,7	3,6	3,5
Ukupno	164,5	182,3	185,7	192,8	201,9	206,5	212,4	205,3	184,8	184,1
Tražnja										
Tona										
Autokatalizatori	58,8	78,4	80,6	101,7	108,6	118,1	121,5	128,9	113,7	69,4
Hemija	9,2	9,0	10,1	10,0	10,1	10,1	12,3	13,1	12,4	9,2
Elektrika	14,2	12,0	9,8	8,1	9,3	11,2	11,2	7,9	7,1	5,9
Staklo	7,9	9,0	7,3	6,5	9,0	11,2	12,6	14,6	9,8	0,3
Investicije	-1,9	2,8	2,5	0,5	1,4	0,5	-1,2	5,3	17,3	20,5

Nakit	88,0	80,6	87,7	78,1	67,2	76,6	68,2	65,6	64,1	93,6
Medecina&Biomedecina	-	-	-	-	-	7,7	7,8	7,2	7,6	7,8
Nafta	3,4	4,0	4,0	3,7	4,7	5,4	5,6	6,5	7,5	6,4
Ostali	11,7	14,5	16,8	14,6	14,6	7,0	7,4	8,2	9,0	5,9
Ukupno	176,7	193,8	201,2	203,1	203,4	247,8	245,4	257,3	248,5	219,0



Grafik 1. Proizvodnja platine po regionima



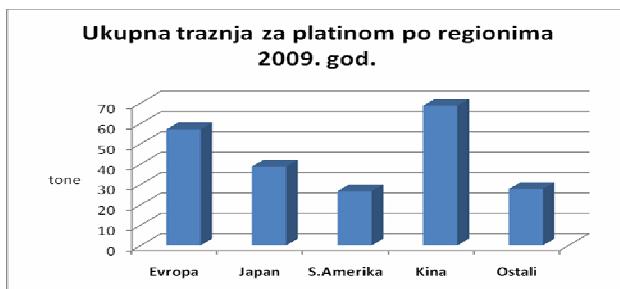
Grafik 2. Struktura tražnje platine po oblastima primene

Grafik 2 pokazuje da se platina najviše koristi za nakit 42% i za autokatalizatore 32%, dok tabela 2 sadrži podatke o primeni platine po regionima za period 2000-2009. godine.

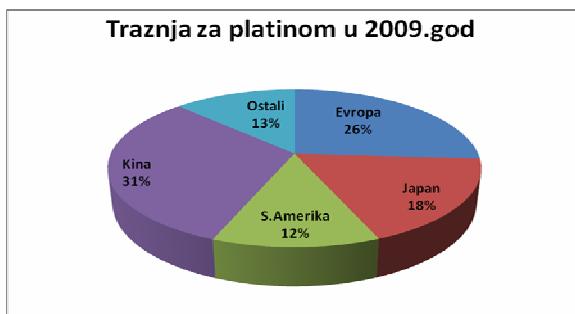
Tabela 2. Primena platine

Godina	Primena platine									
	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
Evropa	Tona									
Autokatalizatori	21,1	33,0	37,6	45,3	52,2	61,0	64,1	63,9	61,3	30,2
Hemija	3,1	3,3	3,6	3,3	3,6	3,1	3,1	3,4	3,3	2,2
Elektrika	2,5	2,0	1,2	1,1	1,2	1,2	0,8	0,5	0,6	0,6
Staklo	0,6	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,5	-0,8	0,2
Investicije	0	0	0	0	0	0	0	6,1	3,2	12,0
Nakit	5,9	5,3	5,0	5,9	6,1	6,0	6,1	6,1	6,4	5,8
Medecina&Biomedecina	-	-	-	-	-	3,4	3,4	3,4	3,6	3,6
Nafta	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6	0,8	1,0	0,8
Ostali	3,3	4,8	5,9	5,7	5,9	2,0	2,0	2,3	2,6	1,7
Ukupno	35,8	47,0	51,3	58,5	65,2	77,5	80,4	87,0	81,2	57,1
Japan	Tona									
Autokatalizatori	9,0	10,6	13,4	15,6	19,1	18,7	18,8	19,0	19,0	12,3
Hemija	0,6	0,8	0,9	1,2	1,2	1,6	1,6	1,7	1,7	1,4
Elektrika	2,8	2,5	1,7	1,2	1,6	2,0	1,7	1,1	1,1	0,9
Staklo	2,0	2,6	1,9	2,7	2,8	3,0	3,1	2,6	2,0	1,2
Investicije	-2,9	1,4	1,2	-0,3	0,5	-0,5	-2,0	-1,9	12,0	5,0
Nakit	33,0	23,3	24,3	20,5	17,4	20,8	18,2	16,8	16,5	16,6
Medecina&Biomedecina	-	-	-	-	-	0,6	0,6	0,5	0,6	0,6
Nafta	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Ostali	1,1	1,1	1,7	1,2	1,2	0,8	0,7	0,9	0,8	0,5
Ukupno	43,9	40,8	43,5	40,4	42,3	47,2	42,9	40,9	54,0	38,8
Severna Amerika	Tona									
Autokatalizatori	19,3	24,7	17,7	27,5	24,8	25,5	22,0	26,4	15,7	11,5
Hemija	3,1	3,1	3,1	3,0	2,8	3,1	3,1	3,0	2,9	2,0
Elektrika	4,5	3,7	3,0	2,6	2,8	3,0	2,3	1,7	0,9	0,8
Staklo	1,6	1,1	0,9	-0,9	-0,3	0,2	0,3	0,8	-0,1	-1,1
Investicije	1,1	1,4	1,2	0,8	0,8	0,8	0,6	0,9	1,9	3,2
Nakit	11,8	8,7	9,6	9,6	9,0	8,9	8,4	7,0	6,2	4,2
Medecina&Biomedecina	-	-	-	-	-	3,4	3,3	2,5	2,6	2,8
Nafta	1,1	1,3	1,4	1,2	1,1	1,1	1,1	1,0	0,8	0,5
Ostali	6,5	7,8	8,2	6,7	6,4	3,4	3,7	4,2	4,7	2,8
Ukupno	38,1	40,3	33,4	37,5	33,9	49,4	44,8	47,5	35,6	26,7
Kina	Tona									
Autokatalizatori	0,3	0,5	1,1	1,9	2,3	3,7	4,8	5,4	4,5	4,0
Hemija	0,6	0,3	0,3	0,3	0,0	0,3	2,0	2,2	1,9	1,3
Elektrika	0,6	0,5	0,5	0,5	0,3	0,8	1,4	0,6	0,9	0,6
Staklo	1,1	2,0	1,2	0,9	0,6	2,2	1,6	5,6	2,6	-2,8
Investicije	0	0	0	0	0	0,2	0	0	0	0
Nakit	34,2	40,4	46,0	37,3	31,4	37,5	33,0	33,3	33,0	64,7
Medecina&Biomedecina	-	-	-	-	-	0,0	0,0	0,3	0,3	0,3
Nafta	0,5	0,5	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3
Ostali	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3
Ukupno	37,5	44,4	49,5	41,3	36,9	45,2	43,4	47,9	43,8	68,7
Ostatak sveta	Tona									
Autokatalizatori	9,0	9,6	10,7	11,5	10,0	9,2	11,8	14,2	13,2	11,4
Hemija	1,7	1,6	2,2	2,2	2,2	2,0	2,5	2,8	2,6	2,3
Elektrika	3,8	3,2	3,2	2,6	3,1	4,2	5,0	4,0	3,6	3,0
Staklo	2,6	3,0	3,0	3,6	4,5	5,5	7,3	5,1	6,1	2,8
Investicije	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,2	0,2	0,3
Nakit	3,1	2,8	2,8	4,7	3,3	3,4	2,5	2,4	2,0	2,3
Medecina&Biomedecina	-	-	-	-	-	0,3	0,5	0,5	0,5	0,5
Nafta	1,2	1,7	1,8	1,7	2,8	3,4	3,4	4,2	5,1	4,5
Ostali	0,6	0,6	0,8	0,7	0,8	0,5	0,7	0,6	0,6	0,6
Ukupno	21,4	21,4	23,3	25,4	25,2	28,5	33,9	34,0	33,9	27,7

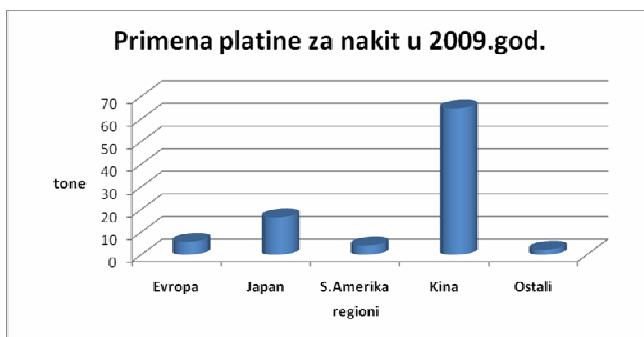
Grafici 3 i 4 pokazuju da se platina najviše koristi u Kini (31%) i Evropi (26%), slede Japan i zemlje Severne Amerike. Grafik 5 pokazuje da se u Kini najviše koristi platina za nakit, čak 10 puta više nego u Evropi. Grafik 6 pokazuje da se u Evropskim zemljama platina najviše koristi za izradu autokatalizatora, a najmanje se koristi u Kini za izradu istih (oko 4 puta manje).



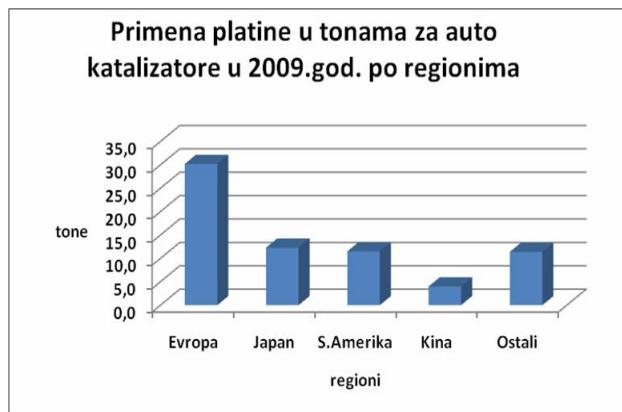
Grafik 3. Tražnja za platinom po regionima



Grafik 4. Tražnja za platinom po regionima u 2009.



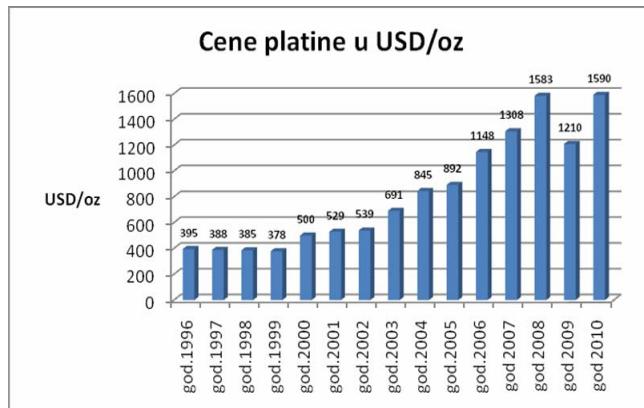
Grafik 5. Upotreba platine za nakit po regionima



Grafik 6. Upotreba platine za autokatalizatore po regionima

KRETANJE CENE PLATINE

Analizom berzanskih cena platine u proteklih petnaest godina (1996-2010.) može se zaključiti da je platina najnižu cenu imala 1999. godine 378 USD/oz, a najviša cena ovog metala bila je 2060 USD/oz maja 2008. Prosečna cena platine 2010. godine iznosila je 1590 USD/oz tj. 51.120 USD/kg. Desetogodišnja prosečna cena platine iznosi 1016 USD/oz. Grafik 7 pokazuje kretanje cene platine u periodu od 1996. do 2010. godine.



Grafik 7. Cena platine 1996-2010. godine

ZAKLJUČAK

Najveći proizvođač platine je Južna Afrika, a najveća tražnja za platinom je iz Kine. Prosečna cena platine tokom 2010. godine je 1590 USD/oz. tj. 51.120 USD/kg. Desetogodišnja prosečna cena platine iznosi 1016 USD/oz. Najviša cena platine bila je 2060 USD/oz. maja 2008. Platina se najviše koristi za izradu nakita, a zatim za izradu autokatalizatora. Takođe, platina ima primenu u industriji hemije, nafte i električne energije. Za nakit se najviše koristi u Kini, a za autokatalizatore u Evropi. Od 2005. godine platina počinje da se koristi i u medicini za lečenje raka i to najviše u zemljama Evrope i Severne Amerike.

LITERATURA

- [1] Berzanski podaci (LME, NYMEX, COMEX)
- [2] Metal Bulletin Research London, GFMS, JM
- [3] www.wikipedia.org.

UDK:332.572:622(045)=861

Stručni rad

EKONOMSKI NOVČANI TOK I ODLUKA O INVESTIRANJU U RUDARSTVU

ECONOMIC CASH FLOW AND DECISION OF INVESTMENT IN MINING

Gordana Slavković*, Mile Bugarin*

*Institut za rudarstvo i metalurgiju

Izvod

U radu se predstavlja značaj ekonomskog novčanog toka prilikom odlučivanja o investiranju. Ekonomski novčani tok sadrži bitne pokazatelje iz grupe dinamičkog ocenjivanja projekta: neto sadašnju vrednost, internu stopu povratka i period povratka ulaganja. Kroz primer dinamičkog ocenjivanja projekta u rudarstvu prezentiraju se dinamički pokazatelji ekonomiske uspešnosti projekta na osnovu ekonomskog toka.

Bez ovih pokazatelja nemoguće je doneti odluku o komercijalnoj isplativosti projekta, zajedno sa ostalim pokazateljima uspešnosti.

Ključne reči: dinamička ocena, ekonomski novčani tok, stopa povratka, neto sadašnja vrednost.

Abstract

In the paper are presenting the importance of economic cash flow occasionally on bringing decision of investment. Economic cash flow contents essential indicators from group of dynamical project evaluation: net present value, internal rate of return and payback period. Trough the example of dynamic project evaluation in mining is presenting dynamic indicators of economic project successful basis on economic flow.

Without these indicators, it's impossible to bring the decision of commercial project profitable together with other indicators of successful.

*E-mail: gordana.slavkovic@irmbor.co.rs

Key words: dynamic evaluation, economic cash flow, internal rate of return, net present value

1. UVOD

U ekonomskom ocenjivanju projekata se na osnovu definisane visine ulaganja, izvora za njihovo finansiranje, obaveza prema izvorima, troškova poslovanja i konačno, ukupnog prihoda – pripremaju tabele novčanih tokova: ekonomskog i finansijskog novčanog toka. I dok je finansijski tok specifičan novčani tok čija je svrha da pokaže stepen likvidnosti projekta, ekonomski tok je novčani tok projektovan tako da omogući ocenu rentabilnosti (profitabilnosti) projekta, ali posmatrano u njegovom celokupnom životnom veku [1,2].

2. EKONOMSKI NOVČANI TOK

Struktura ekonomskog novčanog toka predstavljena je u Tabeli 1.

Tabela 1. *Ekonomska tok*

Ekonomski tok	
I	PRIHLIVI
1.	Ukupan prihod
2.	Ostatak vrednosti
ODLIVI	
1.	Ukupna ulaganja
2.	Materijalni troškovi
3.	Nematerijalni troškovi
4.	Bruto zarade
5.	Vanredni rashodi
6.	Porezi i doprinosi
7.	Obaveze iz akumulacije
III	NETO PRIHLIV (I-II)

Ekonomski tok u svojim **prilivima** uključuje ukupan prihod i ostatak vrednosti osnovnih sredstava; a ne uključuje izvore finansiranja [3]. Oni su izostavljeni jer je u računu rentabiliteta upravo potrebno pokazati u kojoj meri i u kom periodu projekat sam po sebi može da otplati ulaganja. S druge strane, u **odlivima** su prisutna ukupna investiciona ulaganja. Iz ovog razloga u okviru

poslovnih rashoda nije uključena amortizacija – ukoliko bi se to učinilo, "trošak" koji se odnosi na osnovna sredstva bi se dvostruko obračunao [4].

2.1. Neto sadašnja vrednost projekta

Neto sadašnja vrednost pokazuje sposobnost projekta da vrati sredstva uložena u njega: kada je predznak pozitivan onda odgovarajući iznos pokazuje za koliko projekat vraća sredstva više od uloženog. Kada je negativan, koliki je faktički gubitak. Zbog ovoga neto sadašnja vrednost se smatra ključnim – eliminacionim kriterijumom za ocenu projekta. Ukoliko projekat ima pozitivnu neto sadašnju vrednost može se smatrati kvalifikovanim za realizaciju; ako, međutim, ona ima negativni predznak, onda se projekat smatra neprihvatljivim. Neto sadašnja vrednost u tehničkom smislu predstavlja sumu diskontovanog neto novčanog toka. Diskontovani novčani tok unosi u ocenu dinamički aspekt posmatranja time što u analizu uključuje faktor vremena i pri tome uvažava činjenicu da vreme ima svoju finansijsku dimenziju. To čini na taj način što na jednak način tretira vrednost novca u različitim periodima.

Konkretno: vrednost novčanog priliva u npr. prvoj godini vrednuje kao veću, u odnosu na vrednost novčanog priliva u bilo kojoj sledećoj godini. Razlika njihove vrednosti je određena diskontnim faktorima za koji se prilivi iz sledećih godina koriguju (na niže, naravno).

Diskontni faktor bi, dakle, prema ovoj logici trebalo da bude jednak kamatnoj stopi koja se sa velikom izvesnošću može obezbediti u pouzdanim svetskim bankama [5]. On se, međutim, po pravilu uvećava, polazeći od toga da ulaganje u projekat nosi i određene rizike koje ulaganje u spomenute banke nema. Kako prosečna (tržišna) kamatna stopa po kojoj se u jednoj zemlji (pretpostavka je da se radi o zemlji sa tržišnom privredom) odobravaju krediti u principu uključuje u sebe ovaj rizik (kamatne stope na kredite u zemlje sa višim rizicima) onda se ova stopa može uzeti kao validna za određivanje diskontnog faktora. Neto sadašnja vrednost se računa prema formuli:

$$\text{NSV} = \text{BV} \left(\frac{1}{1+ds} \right)^t$$

gde su:

NSV=neto sadašnja vrednost;

BV = buduća vrednost;

ds = diskonti faktor;

t = vremenski period.

2.2. Interna stopa rentabilnosti

Interna stopa rentabilnosti je diskontna stopa pri kojoj je neto sadašnja vrednost projekta jednaka nuli. Ukoliko je neto sadašnja vrednost neto priliva projekta pozitivna, jasno je da će ova stopa biti veća od diskontne stope. Naime, ovu stopu je potrebno povećavati do nivoa na kome se suma diskontovanih priliva svodi na nulu. U osnovi internu stopu rentabilnosti je moguće tretirati kao specifičnu stopu profitabilnosti. Obračun interne stope rentabilnosti je relativno složen i obavlja se iterativnim postupkom, tj. metodom "pokušaja i grešaka": povećanjem i smanjivanjem diskontne stope dok se ne dođe do stope sa kojom se neto sadašnja vrednost izjednačava sa nulom. Uvođenjem računara u ovaj posao, to je naravno postalo mnogo jednostavnije (EXCEL ili softveri poput REMIPA: Računarsko ekonomski model investicionog planiranja-softver Institut za rудarstvo i metalurgiju Bor).

2.3. Period povraćaja sredstava uloženih u projekat

Period povraćaja investicija ukazuje na vreme koje je potrebno da se sredstva uložena u projekat vrati investitoru. Obračun ovog pokazatelja je relativno jednostavan: prosti se iznos ukupnih ulaganja umanjuje za godišnje iznose neto-priliva iz Ekonomskog toka.

Na primeru obračuna Ekonomskog novčanog toka za ležište Čoka Marin [4] (ležište zlata,bakra i srebra), koji je prikazan u tabeli 2. prezentiraju se bitni pokazatelji dinamičkog ocenjivanja nakon ekonomske obrade tehničko-tehnoloških inputa:

Tabela 2. Ekonomski novčani tok u 000 USD

Godine	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	ukupno	pr.
I. NOVCANI PRILIVI												
1. Ukupni prihod	2844	2844	2963	2963	2963	2963	2963	2963	2963	2963	29394	2939
2. Ostatak vred. Osnovna sreds.											1077	
Obrtna sreds.											800	
UKUPNI PRILIV	2844	2844	2963	4840	31271	3127						
II. NOVCANI ODLIVI												
4. Investicije	5581	98	51	115	50	50	92	45	22		6104	610
5. Zamene												
6. Troskovi posl.	1254	1252	1254	1254	1254	1254	1254	1254	1168	1170	12367	1237
7. Licni dohoci	266	266	266	266	266	266	266	266	266	266	2660	266
8. Zakonske obav.	21	29	50	60	71	124	124	124	150	149	901	90
UKUPNI ODLIV	7123	1645	1621	1694	1640	1694	1736	1688	1605	1586	22033	2203
NETO	-4279	1198	1343	1269	1323	1270	1228	1275	1358	3255	9239	924

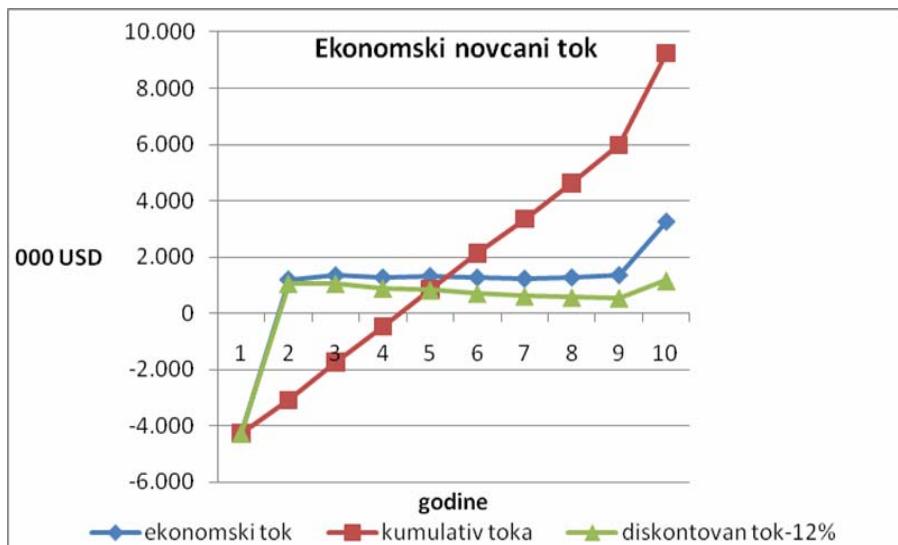
EKONOM. TOK												
Kumulativ	-4279	-3081	-1738	-469	853	2123	3351	4626	5984	9239	10882	10830
DISKONTOVANA VRED:												
diskontni faktor 10%	1	0,909	0,826	0,751	0,683	0,621	0,564	0,513	0,467	0,424		
-Sa 10.00 %	-4279	1089	1110	953	904	788	693	654	634	1380	3926	393
diskontni faktor 12%	1	0,893	0,797	0,712	0,636	0,567	0,507	0,452	0,404	0,361		
-Sa 12.00 %	-4279	1070	1070	903	841	720	622	577	549	1174	3246	325
diskontni faktor 16%	1	0,862	0,743	0,641	0,552	0,476	0,410	0,354	0,305	0,263		
-Sa 16.00 %	-4279	1033	998	813	731	604	504	451	414	856	2125	212
[Sa 27,93 %] (IRR)	-4279	937	820	606	494	371	280	227	189	355	0	

Iz tabele 2. sledi:

1. Neto sadašnja vrednosot za diskontnu stopu od 12% iznosi: 3.246.000 USD
2. Interna stopa povratka –IRR iznosi 27,93%.
3. Period povratka ulaganja 4 godine.

Grafik 1. pokazuje vrednosti ekonomskog toka: neto, kumulativnu i diskontovanu.

Kako je neto sadašnja vrednost pozitivna, a stopa povratka 27,93% (što se za ruderstvo može smatrati ekstremno povoljnim rezultatom), ekomska ocena je pozitivna.



Grafik 1. Vrednosti ekonomskog toka: neto, kumulativ i diskontovan tok

3. ZAKLJUČAK

Odluka o investiranju donosi se na osnovu razmatrja dinamičkih i statičkih pokazatelja ekonomsko-finansijske analize. Dinamički pokazatelji uzimaju u obzir dimenziju vremena i analiziraju se iz novčanih tokova: finansijskog i ekonomskog. Finansijskim novčanim tokom utvrđuje se likvidnost investicionog projekta a iz ekonomskog novčanog toka utvrđuju se pokazatelji profitabilnosti projekta: neto sadašnja vrednost, interna stopa povratka i period povratka ulaganja.

Analizom ovih pokazatelja zajedno sa ostalim dinamičkim i statičkim pokazateljima donosi se adekvatna odluka o opravdanosti velikih ulaganja pre svega u rudarstvu, metalurgiji i drugim strateškim granama.

LITERATURA

- [1] B. Cavender, Mineral Production Costs - Analyses and Management, SME, 1999.
- [2] N. Dondur, Ekonomска анализа пројеката, Mašinski fakultet, Beograd, 2002.
- [3] G. Mankju, Principi ekonomije, Ekonomski fakultet Beograd, 2005.
- [4] M. Bugarin, G. Slavković, Tehno-ekonomска оцена, Institut za bakar, Bor, 2006.
- [5] T. Kuronen, Capital Budgeting In A Capital-Intensive Industry, Helsinki University of Technology, Mat-2.108 Independent research projects in applied mathematics, 2007.

[UDK:628.477:621.5(045)=861]

Stručni rad

UPRAVLJANJE OTPADNIM KLIMA UREĐAJIMA

AIR CONDITIONERS WASTE MANAGEMENT

Nenad Marković*

**Fakultet za ekologiju i zaštitu životne sredine, Univerzitet Union, Beograd,*

Izvod

Na kraju svog životnog veka klima uređaji postaju opasan električni otpad. Dosadašnja praksa bila je da ovi uređaji završavaju zajedno sa komunalnim otpadom na deponiju i tako predstavljaju opasnost za životnu sredinu. Jedini deo koji je vađen od strane trgovaca sekundarnim sirovinama jeste kompresor. Usled nestručnog izdvajanje kompresora dolazi do oslobođanja freona koji predstavlja gas staklene bašte. Prilikom nestručnog procesa reciklaže, čovekova okolina može se zagaditi i oslobođenim uljem iz uređaja.

U ovom radu predstavljen je proces upravljanja odbačenim klima uređajima propisan zakonskom regulativom Republike Srbije.

Ključne reči: klima uređaji, reciklaža

Abstract

Air conditioners become hazardous electrical waste at the end of its life-cycle. Past practice was that these devices end up with the household garbage at landfills, and thus represent potential hazard for the environment. Only one part – compressor – is extracted by people who trade with secondary materials. Improper separation of the compressor leads to releasing Freon, a greenhouse gas. During improper recycling process, environment can be polluted with liberated oil from these devices as well.

This article discusses the process of managing discarded air conditioners, statutory by legislation of the Republic of Serbia.

Key words: air conditioners, recycling

* E-mail: markovic.s.nenad@gmail.com

UVOD

Otpad od elektronskih i električnih proizvoda (ee-otpad) podeljen je u 10 grupa. Zbog svojih specifičnih karakteristika, u odnosu na ostali ee-otpad, izdvajaju se rashladni uređaji (frižideri i zamrzivači) i klima uređaji zbog prisustva rashladnih fluida koji oštećuju ozonski omotač; monitori i televizori sa katodnom cevi i fluorescentne lampe koje sadrže živu.

U ovom radu predstavljen je proces upravljanja odbačenim klima uređajima bez kojih je nezamisliv današnji moderan život.

Brza promena tehnologije, intenzivan razvoj i čak planirano zastarevanje ovih proizvoda rezultovali su brzim rastom problema u celom svetu.

CFC (hlorofluorougljenici) i HCFC (hlorofluorougljovodonici) jedinjenja najčešće su korišćeni rashladni fluidi. Obe vrste jedinjenja spadaju u takozvane „gasove staklene baštice“ koji ispuštanjem u atmosferu uzrokuju promenu klime i oštećenja ozonskog omotača.

CFC ima zabranu upotrebe u Srbiji od 1.1.2010. ali se još može naći u postojećim klima uređajima koji su još u upotrebi.

Otpadne rashladne uređaje neophodno je reciklirati kako bi se sprečilo oštećenje ozonskog omotača, ali i iskoristile dobijene sekundarne sirovine poput gvožđa, bakra i aluminijuma.

ZAKONSKA REGULATIVA

Evropska Unija je 13.2.2003. godine usvojila dve Direktive, a vezane za probleme električnog i elektronskog otpada.

1. *“Waste of Electrical and Electronic Equipment” (WEEE) Directive* 2002/96/EC – Direktiva o električnom i elektronskom otpadu, i

2. *RoHS (Restriction of the use of hazardous substances) Directive* 2002/95/EC – Direktiva o ograničenjima za upotrebu opasnih materija.

Ove dve Direktive su postale važeći zakon EU 1.7.2006. godine i od ovog datuma bilo koji proizvod koji ne zadovoljava kriterijume ovih Direktiva neće moći biti prodat u zemljama EU.

WEEE Direktiva teži da poboljša upravljanje električnim i elektronskim otpadom i da podstakne proizvođače da proizvode uređaje imajući u planu njihovu reciklažu. Ključni deo ove Direktive je da su proizvođači električnih i elektronskih proizvoda odgovorni za troškove vezane za sakupljanje, obnavljanje i reciklažu i tretman ee-otpada. WEEE Direktiva definiše 10 kategorija električne i elektronske opreme:

- Veliki kućni aparati (... , klima uređaji, ...)

- Mali kućni aparati
- Informaciona i telekomunikaciona oprema
- Elektronski uređaji za razonodu
- Uređaji za osvetljenje
- Električni aparati i alati sa izuzetkom velikih industrijskih stacionarnih postrojenja i opreme
- Igračke, sportska i rekreativna oprema za zabavu
- Medicinski aparati
- Kontrolni i merni instrumenti
- Automatski aparati široke namene

Član 7 WEEE Direktive definiše stope obnove za različite kategorije posebno sakupljenog ee-otpada koje proizvođači moraju da ostvare, na individualnoj ili kolektivnoj osnovi. Proizvođači se mogu oslobooditi svoje odgovornosti preko trećih lica, ali oni i dalje ostaju odgovorni za finansiranje svih operacija koje su u vezi sa tretmanom sopstvenih proizvoda koji se pojave na tržištu. [1]

Tabela 1. Stopa obnove, reciklaže i ponovne upotrebe prema WEEE Direktivi

Kategorije uređaja	Stope reciklaže i ponovne upotrebe (% prosečne težine uređaja poslatog na tretman)	Stopa obnove
Veliki kućni aparati	75%	80%

RoHS Direktiva dopunjuje WEEE Direktivu ograničenjem količina potencijalno opasnih materijala sadržanih u proizvodima, odnosno električnim aparatima i elektronskim uređajima.

Kao potpisnik Sporazuma o stabilizaciji i pridruživanju EU, Srbija, kao i druge zemlje, vrši proces harmonizacije zakonodavnih propisa sa propisima EU, uključujući i rešavanje problema upravljanja otpadom. U tu svrhu, Skupština Srbije usvojila je Zakon o upravljanju otpadom kojim bi trebalo da se uspostavi integrisano upravljanje otpadom od njegovog nastanka, preko sakupljanja, transporta, skladištenja i tretmana, do konačnog odlaganja.

Zakon o upravljanju otpadom, članom 50, nalaže da se otpad od elektronskih i električnih proizvoda mora odvojeno sakupljati radi tretmana i konačnog odlaganja. Shodno tome, vlasnik ee-otpada dužan je da svoj otpad predal licu koji ima dozvolu za upravljanje ovom vrstom otpada. [2]

Pomenute evropske direktive implementirane su u Pravilnik o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije, načinu i postupku upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda kojim se bliže propisuju način i postupak upravljanja otpadom od električnih i elektronskih proizvoda. [3]

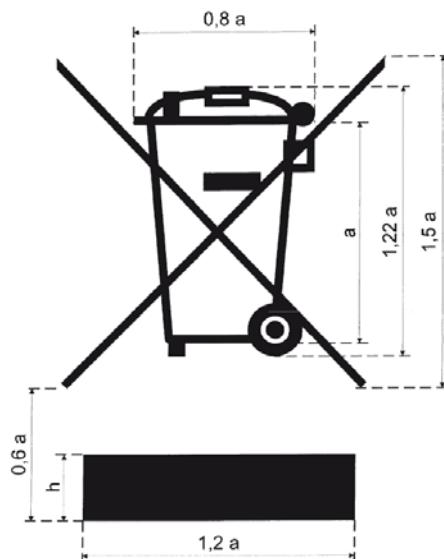
UPRAVLJANJE OTPADNIM KLIMA UREĐAJIMA

Upravljanje otpadnim klima uređajima, kao i svim ee-otpadom, regulisano je u Republici Srbiji Pravilnikom o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije.

Upravljanje otpadnim klima uređajima je skup mera i postupaka koje obuhvataju sakupljanje, prevoz, skladištenje, razvrstavanje, ponovnu upotrebu, reciklažu, iskorišćenje, tretman, kao i odlaganje ostataka nakon tretmana otpadne opreme.

Sakupljanje i prevoz

Na klima uređajima koji se stavljamaju u promet proizvođač ili uvoznik na vidnom mestu obezbeđuje čitko i neizbrisivo postavljen znak o obaveznom odvojenom sakupljanju istih, obaveštava krajnjeg korisnika o svrsi i ciljevima odvojenog sakupljanja, pravilnom postupanju i značaju ponovne upotrebe i reciklaže. Takođe, proizvođač i uvoznik obezbeđuju da na prodajnim mestima bude vidno istaknuto obaveštenje za krajnjeg korisnika o mestu i načinu predaje otpadnih klima uređaja.



Sl. 1. Znak za odvojeno sakupljanje ee-otpada

Krajnji korisnik predaje distributeru, sakupljaču, operateru ili kolektivnom operateru osnovanom od strane proizvođača i uvoznika otpadnu opremu iz domaćinstva uz potvrdu o primopredaji, odnosno, otpadnu opremu koja nije iz domaćinstva uz popunjeni Dokument o kretanju opasnog otpada.

Otpadna oprema koja se predaje sakupljaču treba da bude u stanju iz kojeg je vidljivo da nije prethodno rastavljana radi vađenja posebnih sastavnih delova. Sakupljač otpadnu opremu predaje operateru ili kolektivnom operateru uz popunjeni Dokument o kretanju opasnog otpada.

Kako odbačeni klima uređaji predstavljaju opasan otpad, prevoz ove opreme vrši se vozilima registrovanim za ADR transport tj. vozilima registrovanim za prevoz opasnih tereta.

Skladištenje

U skladištu se otpadni klima uređaji čuvaju odvojeno, tako da se ne mešaju sa drugim otpadom i da se može, radi ponovne upotrebe, iskorišćenja ili reciklaže svrstati odvojeno po razredima otpadne ee-opreme.

Skladište jeste objekat ili prostor u objektu uređen za preuzimanje i za privremeno skladištenje otpadne opreme pre predaje u postrojenje za tretman. Otpadna oprema se skladišti na način da se pre tretmana ne zgnječi, izdrobi ili na drugi način uništi ili zagadi opasnim ili drugim materijama, tako da njena ponovna upotreba, iskorišćenje ili reciklaža nije onemogućena ili izvodljiva bez nesrazmerno visokih troškova. U skladištu otpadne opreme ne vrši se tretman, odnosno rasklapanje i odstranjivanje tečnosti i gasova. Mesta za skladištenje otpadne opreme moraju imati nepropusnu podlogu za prostor sa opremom za sakupljanje nenamerno prosutih tečnosti, a po potrebi i opremom za odmašćivanje i čišćenje.

Ponovna upotreba

Postoji veliki broj barijera za primenu koncepta ponovne upotrebe. Među najvažnijima su brzi razvoj tehnologija, brza promena mode i zahteva u pogledu funkcionalnosti proizvoda; nemogućnost dovođenja starog proizvoda na moderni nivo zbog nedostatka predprojektovanih svojstava i cena popravke neispravnih proizvoda koja može da prevaziđe cenu novog modernog proizvoda.

Kod sakupljenih otpadnih klima uređaja prvo se proverava mogućnost ponovnog korišćenja. Na taj način jedan deo uređaja nakon regeneracije se vraća ponovo u upotrebu. Kod većine uređaja to nije moguće i oni se upućuju u dalju reciklažu na rastavljanje i razvrstavanje. Kao rezultat rastavljanja dobijaju se

komponente i podsklopovi koji su predmeti dalje prerade različitim tehnologijama.

Projektovanje kao aktivnost od suštinskog je značaja za ceo životni vek proizvoda pa i njegov kraj. Producenje životnog veka po sebi znači smanjenje otpada čime se postiže jedan od osnovnih ciljeva održivog projektovanja - sprečavanje nastajanja otpada.

Tretman

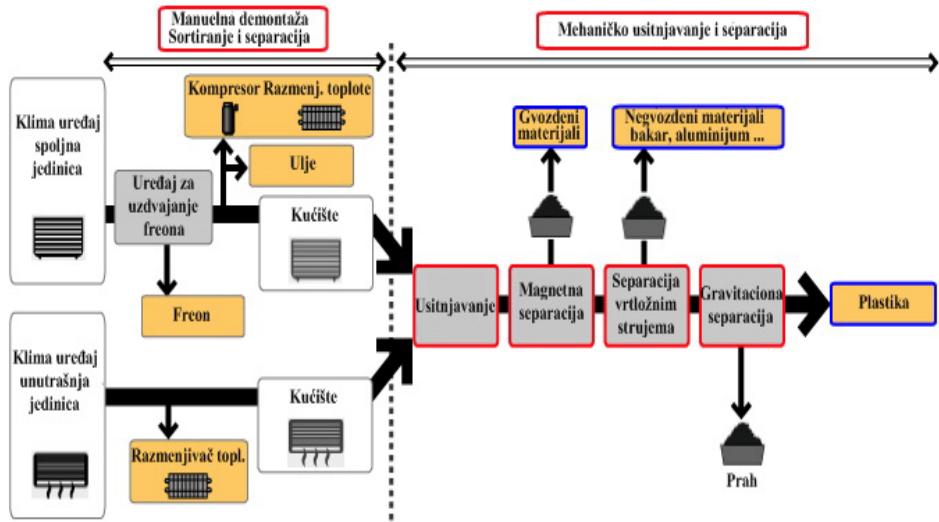
Proizvođač i uvoznik obezbeđuju tretman otpadne opreme sami ili svoju obavezu poveravaju operateru, odnosno kolektivnom operateru, u skladu sa zakonom o upravljanju otpadom.

Tretman jeste bilo koja aktivnost nakon što je otpadna oprema predata u postrojenje za tretman radi sprečavanja zagađenja, rastavljanja, usitnjavanja, iskorišćenja ili pripreme za odlaganje i bilo koja druga aktivnost koja se preduzima radi iskorišćenja i/ili odlaganja otpadne opreme.

Kod tretmana odvojeno sakupljenih klima uređaja treba obezbediti da gasovi koji oštećuju ozonski omotač ili koji imaju potencijal globalnog zagrevanja (GWP) iznad 15, budu izdvojeni i adekvatno obrađeni.

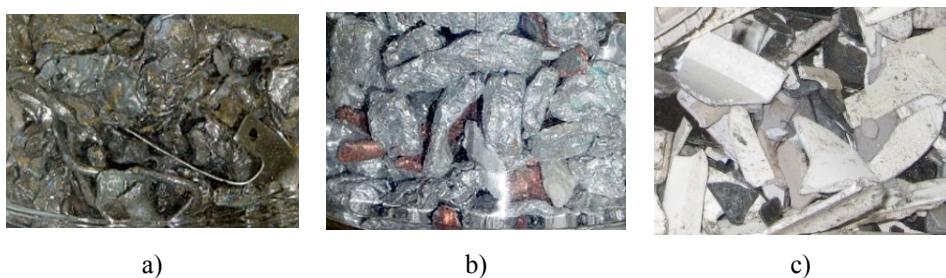
Reciklaža

Rasklapanje klima uređaja otpočinje vađenjem opasnih komponenti poput freona i ulja i štampanih ploča. Specijalnim uredajem vrši se izdvajanje CFC (freona) u posebne boce koje se šalju na završni tretman. Iz kompresora se izdvaja ulje, a zatim se kompresor seče kako bi se izdvojio motor.



Sl. 2. Grafički prikaz procesa reciklaže klima uređaja [4]

Nakon odstranjivanja razmenjivača topline iz obe jedinice klima uređaja, ostaju kućišta koja se šalju u šreder (mlin) pomoću pokretnih traka gde se vrši njegovo usitnjavanje. Dobijena mešavina usitnjenog materijala prolazi kroz nekoliko faza separacije. Magnetnom separacijom izdvajaju se gvozdeni delovi, dok se separacijom vrtložnim strujama izdvajaju negvozdeni delovi poput bakra i aluminijuma kako bi se na kraju procesa dobila čista plastika.



Sl. 3. Dobijeni materijali nakon separacije: a) gvozdeni materijali
b) negvozdeni materijali (bakar, aluminijum), c) plastika

Ručnim rasklapanjem spoljne i unutrašnje jedinice klima uređaja došlo se do sledećih podataka o vrstama materijala sastavnih komponenti, kao i njihovo težini.

Tabela 2. Dobijene sastavne komponente unutrašnje jedinice klima uređaja nakon ručnog rasklapanja [5]

Pozicija	Komponenta	Vrsta materijala	Težina, g	Maseni udeo, %
1.	motor ventilatora	komplet	1.055	14,34
2.	kablovi	bakar/plastika	220	2,95
3.	nosač	gvožđe	60	0,83
4.	trafo	bakar/gvožđe	245	3,32
5.	štampane ploče	komplet	145	1,95
6.	kleme	plastika/mesing	30	0,37
7.	hladnjak	aluminijum/bakar	1.885	25,46
8.	cevi hladnjaka	bakar	100	1,37
9.	šrafovi	gvožđe	25	0,37
10.	ventilator	plastika	515	6,95
11.	filteri	plastika	55	0,73
12.	prednja maska	plastika	725	9,77
13.	poklopac prednje maske	plastika	415	5,63
14.	usmerivač vazduha	plastika	345	4,66
15.	zadnja maska	plastika	1.345	18,16
16.	ostalo	sundjer, git, izolir traka	230	3,14
UKUPNO			7.395	100

Tabela 3. Dobijene sastavne komponente spoljašnje jedinice klima uređaja nakon ručnog rasklapanja [5]

Pozicija	Komponenta	Vrsta materijala	Težina, g	Maseni udeo, %
1.	pod šasije	gvožđe	1.530	5,48
2.	nosač motora	gvožđe	705	2,52
3.	bočne srtane šasije	gvožđe	2.050	7,34
4.	prednji deo šasije	gvožđe	1.485	5,32
5.	gornji deo šasije	gvožđe	860	3,08
6.	propeler ventilatora	plastika	320	1,15
7.	motor ventilatora	bakelit/metal	1.515	5,42
8.	spojnice kompresora	mesing/bakar	280	1
9.	termostat	komplet	300	1,07
10.	filter	tekstil	55	0,2
11.	kompresor	komplet/bez ulja	11.261	40,31
12.	hladnjak	aluminijum/bakar	3.840	13,75
13.	maska kućišta	plastika	530	1,9
14.	kablovi	bakar/plastika	275	0,98
15.	cevi kompresora	bakar	1.020	3,65
16.	kondenzator	komplet	135	0,48
17.	kleme	plastika/mesing	85	0,3
18.	šrafovi	gvožđe	100	0,36
19.	freon	gas	1.000	3,58
20.	ostalo	izolir traka, zap-tivna guma	195	0,7
21.	kompresorsko ulje	ulje	395	1,41
UKUPNO			27.936	100

ZAKLJUČAK

S obzirom na problem koji stvaraju odbačeni klima uređaji, odnosno gasovi i ulja koji se nalaze u njima, neophodno je što pre uspostaviti organizovan sistem prikupljanja i reciklaže ove vrste otpada. Mali procenat ovog otpada dolazi na krajnji tretman što je posledica nepostojanja sakupljačke mreže u Srbiji. Neophodnost reciklaže odbačenih klima uređaja ogleda se i u izdvajaju vrednih materijala poput bakra, aluminijuma, mesinga i gvožda. Pravna lica dužna su da odbačene klima uređaje kao i drugi ee-otpad predaju ovlašćenom recikleru koji ima dozvolu od nadležnih državnih institucija, dok je za fizička lica neophodno sprovesti sveobuhvatnu edukaciju o postupanju sa elektronskim i električnim otpada, odnosno o njihovim obavezama.

LITERATURA

- [1]B. Nedić, R. Mitrović: Svoj otpad pošalji drugome, Stakleno zvono broj 2, 2009, str. 39.
- [2]Zakon o upravljanju otpadom (Sl. glasnik RS, br. 36/2009 i 88/2010)
- [3]Pravilnik o listi električnih i elektronskih proizvoda, merama zabrane i ograničenja korišćenja električne i elektronske opreme koja sadrži opasne materije (Sl. glasnik RS, br. 99/10)
- [4][http://www.aeha.or.jp/assessment/en/english_flame_rp.html#Air%20 Conditioner](http://www.aeha.or.jp/assessment/en/english_flame_rp.html#Air%20Conditioner)
- [5]Studija o proceni uticaja na životnu sredinu zatečenog stanja na projekat reciklaže električnog otpada u BiS reciklažnom centru kompanije „Božić i sinovi“ d.o.o. u Omoljici, 2010, Eko-Tok d.o.o.

[UDK:621.314.21:621.3.04(045)=861]

Originalni naučni rad

PRORAČUN UTICAJA DOPUNSKIH GUBITAKA NA SMANJENJE VREMENA EKSPLOATACIJE ENERGETSKOG TRANSFORMATORA

CALCULATION OF ADDITIONAL LOSSES INFLUENCE ON EXPLOITATION TIME REDUCTION OF ENERGETIC TRANSFORMER

Nenad Marković*, Slobodan Bjelić**, Uroš Jakšić***

*Visoka tehnička škola strukovnih studija iz Uroševca, Zvečan

**Fakultet tehničkih nauka, Kosovska Mitrovica

***Visoka tehnička škola strukovnih studija, Zvečan

Izvod

Povećanje gubitaka aktivne snage koja nastaje zbog prisutnih nesimetrija i izobličenja električnih veličina u mrežama ili instalacijama, praćeno je uvećanim zagrevanjem električne opreme i utiče na smanjenje parametara kvaliteta isporučene električne energije. Rast gubitaka i povećanje temperature iznad dozvoljenih vrednosti izolacije delova energetskih transformatora takođe utiču na smanjenja vremena eksplotacije prateće opreme i povećanje investicija u distributivnim mrežama.

Dopunski gubici aktivne snage kod energetskih transformatora su posledica proticanja struja inverznog redosleda i viših harmonika struja. Za analizu ovog fenomena formiran je analitički model energetskog transformatora radi ocene uticaja na smanjenje parametara kvaliteta i čiji će osnovni oblik biti opisan i testiran u ovom radu.

Ključne reči: nesimetrija, zagrevanje električne opreme, energetski transformator, dopunski gubici

* E-mail: nen.mark@sezampro.rs

Abstract

Increase of the active power losses, which occurs due to present asymmetries and deformation of electric quantities in the networks or installations, has been followed by increased warming up of electric equipment and influences on decreasing of quality parameters of distributed electric energy. The increase of losses and increase of temperature over tolerable values of isolation of energetic transformers parts also influences on time reduction of exploitation of equipment and increases the investments in distributive networks.

Additional losses of active power at energetic transformers are the consequence of inverse order current flows and higher current harmonics. For the analysis of this phenomenon the analytical model of energetic transformer has been formed for the purpose of estimation of influence on decrease of quality parameters which basic form shall be described and tested in this paper.

Key words: asymmetry, warming of electrical equipment, energetic transformer, additional losses

UVOD

Režimi izobličenja električnih veličina na električnim uređajima kao što su prijemnici sa nesimetričnim opterećenjima, ili nelinearna i promenljiva opterećenja mogu da izazovu havarijske tokove aktivnih i reaktivnih snaga, stvore dopunske gubitke aktivne snage i povećaju temperaturu delova uređaja [1-4].

U literaturi još uvek nisu uspostavljene zavisnosti između energetskih karakteristika odvojenih faza uređaja kakav je m – fazni energetski transformator i njegove rezultantne komponente snage. U ovom radu je na jednostavan način razmotren rad energetskog transformatora u nesimetričnom režimu a za primer su analizirani uslovi rada trofaznog $m = 3$ energetskog transformatora.

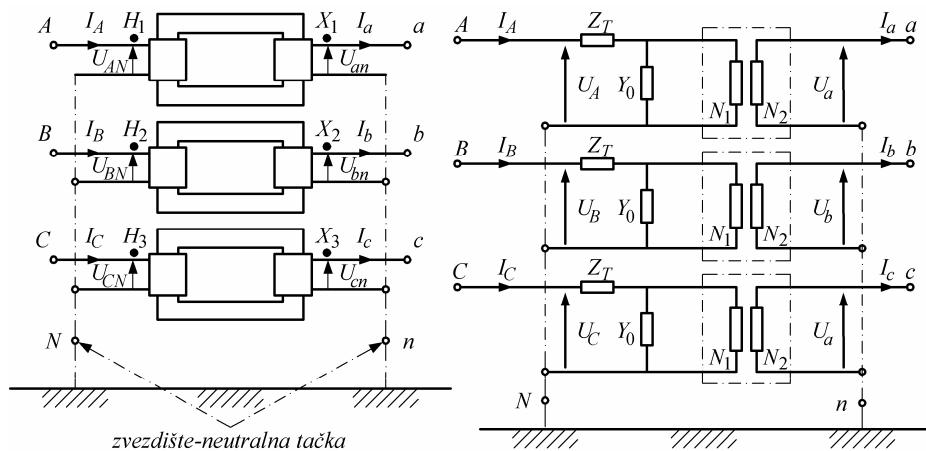
Energetski transformator je statički električni uređaj čiji redosled faza ne utiče na karakter procesa u njemu, pa se za proračun gubitaka nastalih zbog proticanja struja inverznog redosleda mogu koristiti slični metodi koji se koriste za proračun simetričnih režima [4,5].

Pri radu energetskog transformatora, zbog postojanja otpornosti u namotajima kroz koje prolazi struja dolazi do pojave Džulovih gubitaka i stvaranja toplice. Gubici su srazmerni kvadratu struje: jedan deo proizvedene toplotne energije se konvekcijom rasipa u okolinu a drugi deo povećava temperaturu transformatora. Zagrevanje transformatora se mora svesti na

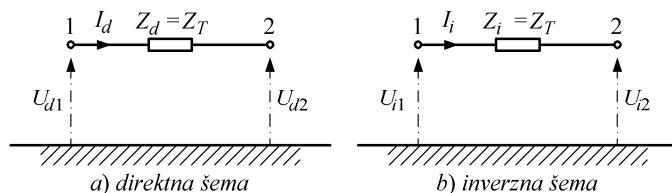
minimum jer porast temperature iznad izvesne temperature (oko 150°C) izaziva uništavanje izolacije i dovodi do trajnog oštećenja transformatora [4,5].

EKVIVALENTNE ŠEME ENERGETSKOG TRASFORMATORA

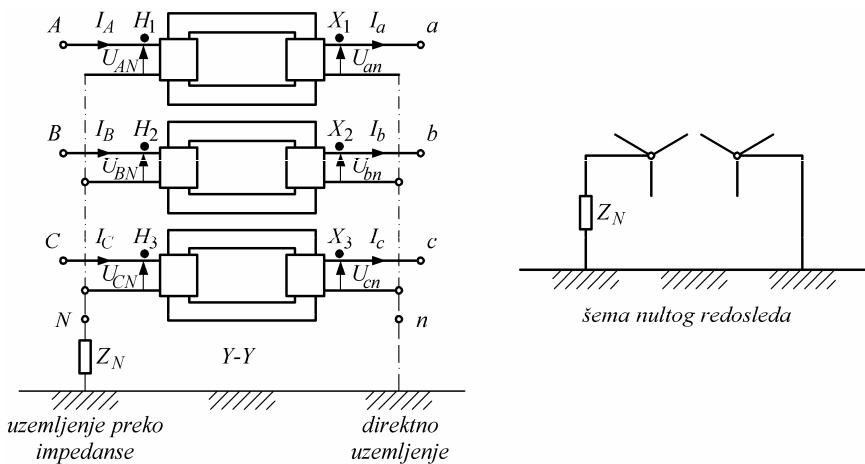
Maksimalna struja koja se može imati u trajnom radu je prema IEC standardu nominalna struja. Podaci za ekvivalentnu šemu se dobijaju iz ogleda praznog hoda i kratkog spoja i to su: [4,5]



Sl. 1. Trofazni energetski transformator-zamenska šema [4,5]



Sl. 2. Zamenska šema direktnog i inverznog redosleda energetskog transformatora



Sl. 3. Zamenska šema nultog redosleda YY sprege transformatora [4,5]

GUBICI AKTIVNE SNAGE I SMANJENJE VEKA KORIŠĆENJA ENERGETSKOG TRANSFORMATORA

Pri trajnom radu na većim strujama usled nesimetričnih režima ili prisustva viših harmonika zagrevanje transformatora je preveliko jer se dovoljna količina Džulovih gubitaka ne može konvekcijom preneti na ambijent [6-11].

U opštoj teoriji električnih mašina a prema izabranoj ekvivalentnoj T , G ili P šemi energetskog transformatora gubici se računaju prema relaciji:

$$\Delta P_T = \Delta P_{ph} + \beta \Delta P_{ks} \dots \dots \dots (2)$$

gde su:

ΔP_{ph} - gubici u praznom hodu,

ΔP_{ks} - gubici u kratkom spoju,

β - koeficijent opterećenja.

U nominalnom simetričnom režimu gubici praznog hoda su srazmerni proizvodu nominalnog napona U_n , nominalne struje praznog hoda I_{ph} i faktora snage praznog hoda $\cos \varphi_{ph}$:

$$\Delta P_{ph} = 3U_n \cdot I_{ph} \cdot \cos \varphi_{ph} \dots \dots \dots (3)$$

Gubici praznog hoda izazvani napajanjem napona inverznog redosleda U^i kada protekne struja praznog hoda inverznog redosleda I_{ph}^i su:

Struja praznog hoda određena je izrazima:

gde je:

z_{ph} - impedansa praznog hoda.

Gubici praznog hoda uslovljeni nesimetričnim naponom inverznog redosleda su:

$$\Delta P_{ph}^i = 3U^i \cdot I_{ph}^i \cdot \cos \varphi_{ph}^i = 3U^i \left(U_n^2 / U_n^2 \right) \cdot \left(U^i / z_{ph} \right) \cdot \left(U^i / I_{ph}^i \right) = \\ = \left(U^i / U_n \right)^2 3 \left[U_n^2 / z_{ph} \right] \quad \dots \dots (6)$$

Koeficijent nesimetrije napona se može izračunati po formuli:

$$\begin{aligned} \varepsilon_u &= U^i / U_n = I^i / I_n \\ \Delta P_{ph}^i &= \varepsilon_u^2 \cdot \Delta P_{ph} \end{aligned} \quad \dots \quad (7)$$

gde su:

U_n , I_n - fazne vrednosti napona i struje.

Gubici u ogledu kratkog spoja energetskog transformatora ΔP_{ks} , određuju se prema poznatom izrazu:

$$\Delta P_{ks} = 3 \cdot I_{ks}^2 \cdot r_{ks} \quad (8)$$

gde je:

I_{ks} - struja u ogledu kratkog spoja, obično $I_{ks} = I_n$,

r_{ks} - aktivna otpornost u ogledu kratkog spoja.

Rasuđujući na identičan način kao za ogled praznog hoda i na osnovu jednačine $U_{ks} = I_{ks} \cdot z_{ks}$ i $U^i = I^i \cdot z_{ks}$ može se pokazati da je:

$$\Delta P_{ks} = \frac{\varepsilon_u^2}{u_{ks}^2} \Delta P_{ks} \dots \quad (9)$$

gde je:

u_{ks} - napon kratkog spoja energetskog transformatora u relativnim jedinicama %.

Tako je pokazano da dopunski gubici u transformatoru u nesimetričnom režimu mogu da se odrede po izrazu koji obuhvata obe grupe gubitaka:

$$\Delta P_T = \varepsilon_u^2 \left(\Delta P_{ph} + \frac{\Delta P_{ks}}{u_{ks}^2} \right) \dots \dots \dots \quad (10)$$

Komponenta ΔP_{ph} je za red veličine manja od komponente $\Delta P_{ks} / u_{ks}^2$ i praktično se u proračunima može zanemariti, što je i uneto u šemi na slici 2.

Dopunski gubici u transformatorima nastali zbog proticanja viših harmonika struje mogu da se izraze kao suma gubitaka praznog hoda i kratkog spoja. Da bi se sprečilo dobijanje komplikovanih izraza uvodi se predpostavka da su šeme sa impedansama nastale zbog uticaja međusobne induktivnosti elektromagnetskog kola transformatora identične kao u slučaju osnovnih harmonika [7-9]. Tada se dopunski gubici praznog hoda nastali zbog uticaja viših harmonika mogu odrediti po izrazu koji je sličan izrazu (7):

$$\Delta P_{ph}^v = \Delta P_{ph} \cdot \sum_{v=2}^{\infty} U_v^2 \dots \dots \dots \quad (11)$$

Pomoću provodnika se elektromagnetna energija u obliku elektromagnetskih talasa vodi u željenom pravcu. Osnovni tip talasa na običnim vodovima su tzv. transverzalni elektromagnetski talasi (skraćeno TEM talasi) kod kojih su vektori električnog i magnetnog polja upravljeni na osu voda, odnosno pravac prostiranja [7-11]. TEM talasi su mogući pri svim frekvencijama pod uslovom da ima najmanje dva provodnika za prenos električne energije.

Poznato je da frekvencije iznad vrednosti frekvencije osnovnog harmonika utiču na povećanje aktivne otpornosti provodnika od kojih su sačinjeni namotaji energetskog transformatora. Za provodnike kružnog preseka od kompaktnih materijala, koeficijent skin efekta računa se pomoću Beselovih funkcija u odnosu

na parametar $m = \frac{r}{\delta} = \frac{r}{2} \sqrt{\omega \mu \sigma}$, gde je δ dubina prodiranja TEM talasa u provodniku. Za harmonike od 1 do 13-tog, kružna učestanost v - tog harmonika se računa kao proizvod osnovne kružne učestanosti i broja v , gde je $\omega_v = v \cdot 2\pi f_{v=1,50Hz}$, za $v = 1,2,3\dots 13$. Tada će koeficijent k_s iznositi:

$$\begin{aligned} m \leq 1,2 &\Leftrightarrow k_s = 1 + \frac{m^4}{12} - \frac{m^8}{180} + \frac{m^{12}}{2442} - \dots \quad \dots\dots\dots (12) \\ m \geq 1,2 &\Leftrightarrow k_s = 0,25 + 0,708m + 0,06625m^{-1} \dots \end{aligned}$$

Za bakarne provodnike vrednost je:

$$m \geq 1,2 \Leftrightarrow k_s = 0,25 + 0,708m + 0,06625m^{-1} \dots \approx 0,47\sqrt{\nu} \dots\dots\dots (13)$$

Zbog uticaja površinskog skin efekta i drugih uticaja, aktivna otpornost u ogledu kratkog spoja za ν -ti harmonik računa se prema izrazu:

$$r_{ks}^\nu \approx 0,47\sqrt{\nu} r_{ks} \dots\dots\dots (14)$$

pa je odnos:

$$\frac{z_{ks}^\nu}{z_{ks}} \approx \frac{x_{ks}^\nu}{x_{ks}} = 0,88\nu \dots\dots\dots (15)$$

Dopunski gubici kratkog spoja nastali zbog izobličenja vremenskog oblika napona biće:

$$\Delta P_{ks}^\nu = 0,607 \frac{\Delta P_{ks}}{u_{ks}^2} \sum_{\nu=2}^{\infty} \frac{U_\nu^2}{\nu\sqrt{\nu}} \dots\dots\dots (16)$$

Pored osnovnih gubitaka u energetskim transformatorima dopunski gubici nastaju i zbog uticaja vihronih struja u limovima transformatora. U normalnim sinusoidalnim režimima ovi gubici su mali i čine oko 5% nominalnih gubitaka kratkog spoja transformatora [7-11]. Ogledi pokazuju da pri proticanju struja viših harmonika dopunski gubici transformatora mogu da dostignu vrednosti od 30-50% ΔP_{ks} i uvećavaju se sa vrednošću (ν^2) :

$$\Delta P_{dop}^\nu = \nu^2 \cdot 0,05 \Delta P_{ks}^\nu \dots\dots\dots (17)$$

Zbog posledica izobličenja vremenskih oblika napona ukupni dopunski gubici energetskog transformatora se određuju kao zbir vrednosti izraza (11), (12), (17) odnosno:

$$\Delta P_T'' = \Delta P_{ph}^\nu + \Delta P_{ks}^\nu + \Delta P_{dop}^\nu = \Delta P_{ph} \sum_{\nu=2}^{\infty} U_\nu^2 + 0,607 \frac{\Delta P_{ks}}{u_{ks}^2} \sum_{\nu=2}^{\infty} \frac{(1+0,05)U_\nu^2}{\nu\sqrt{\nu}} \quad (18)$$

Dobijena relacija se lakše koristi ako se nominalni gubici praznog hoda (ΔP_{ph}) i kratkog spoja (ΔP_{ks}) izraze preko nominalne prividne snage

transformatora (S_n). Tablični podaci koji se odnose na energetske transformatore (6–220) kV pokazuju da gubici (ΔP_{ph}) i (ΔP_{ks}) rastu sa porastom snaga (S_n). U tabeli 1 date su izračunate vrednosti koeficijenata proporcionalnosti za različite grupe transformatora "Minel" koji karakterišu srednje vrednosti (u_{ks}).

Dopunski gubici energetskih transformatora praćeni su povećanjem temperature namotaja i smanjenjem tehničkog veka eksploracije [8,9]. Prekoračenje temperature namotaja kao posledica dopunskog opterećenja zbog porasta struja inverznog redosleda i uticaja viših harmonika određuje se kao razlika temperature namotaja iznad okolne sredine (ambijenta) pri tom režimu θ_{n-a} i temperature u nominalnom režimu rada $\theta_{(n-a)n}$:

$$\Delta\theta = \theta_{n-a} - \theta_{(n-a)n} \dots \quad (19)$$

Tabela 1. Izračunate vrednosti koeficijenata za različite grupe transformatora

Elektroenergetski uređaj Transformatori	u_{ks} [%]	$k_{ph} = \frac{\Delta P_{ph}}{S_n}$ [%]	$k_{ks} = \frac{\Delta P_{ks}}{S_n}$ [%]	$\frac{\Delta P_{ks}}{u_{ks}^2 \cdot S_n}$ [%]	α_1 [%]
- za konekciju sa EES $(35 - 220)kV$	0,1	0,0015	0,005	0,5	2153,8
- za industrijske mreže	0,075	0,004	0,015	2,67	3929,8
- specijalni $(6 - 10)kV$, za zavarivanje i primenu u metalurgiji	0,15	0,004	0,015	0,67	982,4
Transformatori	α_2 [%]	α_{Σ} [%]	d_1 [%]	d_2 [%]	d_3 [%]
- za konekciju sa EES $(35 - 220)kV$	1750	3903,8	1307,4	64,6	2259,3
- za industrijske mreže	3111,1	7040,9	2385,4	117,9	4016,4
- specijalni $(6 - 10)kV$, za zavarivanje i primenu u metalurgiji	777,8	1760,2	596,3	29,5	1004,1

Saglasno formuli (17), uspostavljeno prekoračenje temperature namotaja iznad temperature ambijenta može se izračunati prema jednostavnoj formuli:

$$\theta_{n-a} = \theta_u + \theta_{n-u} = \theta_{u.nom} \left(\frac{\Sigma P}{\Sigma P_{nom}} \right)^{n_0} + \theta_{(n-u).nom} \left(\frac{P_{nam.}}{P_{nam.nom}} \right)^n \dots \quad (20)$$

gde su uspostavljene vrednosti:

θ_u - prekoračenje temperature ulja iznad temperature ambijenta u datom opterećenju,

θ_{n-u} - prekoračenje temperature namotaja iznad temperature ulja,

$\theta_{u,nom.}$, $\theta_{(n-u)nom}$ - prekoračenje temperature ulja i namotaja pri nominalnim uslovima,

ΣP , ΣP_{nom} - odgovarajući ukupni gubici i gubici u namotajima pri datom opterećenju,

$\Sigma P_{nom.}$, $\Sigma P_{nam.nom}$ - gubici u namotajima pri nominalnom opterećenju,

n , n_0 - koeficijenti čija se vrednost nalazi u rasponu $n = 0,7 - 0,8$,
 $n_0 = 0,6 - 0,8$.

Omski gubici u namotajima pri nominalnim uslovima rada se određuju prema izrazu (10):

$$P_{nam} = P_{nam.nom} \beta^2 \xi \quad \dots \dots \dots \quad (21)$$

gde je:

β , ξ - koeficijent preopterećenja i odnos omske otpornosti pri datoj temperaturi i otpornosti pri nominalnoj temperaturi.

U prvom približenju može se predpostaviti da je vrednost $\xi = 1$ i tada prema poslednjim dvema formulama, formula (19) dobija oblik:

$$\Delta\theta = \theta_{u,nam} \left[\left(\frac{\Sigma P}{\Sigma P_{nam}} \right)^{n_0} - 1 \right] + \theta_{(u-nam).n} (\beta^{2n} - 1) \quad \dots \dots \dots \quad (22)$$

Ako se ΣP predstavi kao suma gubitaka u nominalnom režimu i dopunskih gubitaka od struja inverznog redosleda i viših harmonika, tada na osnovu izraza (4) i (18) se može napisati (gubici u praznom hodu su zanemareni):

$$\frac{\Sigma P}{\Sigma P_{nom}} = \frac{\Sigma P_{nom} + \frac{k_{ks}}{u_{ks}^2} S_n \left(\varepsilon_u^2 + 0,607 \sum_{v=2}^{\infty} \frac{1+0,05v^2}{v\sqrt{v}} U_v^2 \right)}{\Sigma P_{nom}} \quad \dots \dots \dots \quad (23)$$

Koeficijent preopterećenja transformatora β , jednak je odnosu stvarne i nominalne struje, koja u režimu nesimetrija i izobličenja može da se izračuna kao:

$$\beta = \sqrt{\frac{I_d^2 + I_i^2 + \sum_{\nu=2}^{\infty} I_{\nu}^2}{I_{nom}}} \dots \dots \dots \quad (24)$$

gde su:

I_d , I_i - struje direktnog i inverznog redosleda u transformatoru,

I_ν - struja ν harmonika.

Koristeći razvoj po formuli Njutna koja se odnosi na uzastopno pribljenje tačnom rešenju izraza (22) (odnosno korišćenjem samo prva dva člana u razvoju) i pod predpostavkom da je $I_d = I_n$, $\Sigma P_{nom}(k_{ph} + k_{ks})S_n$ a na osnovu izraza (22)-(24), dobija se:

$$\Delta\theta = \alpha_1 \left[\left(\varepsilon_u^2 \right) + 0,607 \sum_{\nu=2}^{\infty} \frac{1+0,05\nu^2}{\nu\sqrt{\nu}} U_{\nu}^2 \right] + \alpha_2 \left(\varepsilon_u^2 + 1,291 \sum_{\nu=2}^{\infty} \frac{U_{\nu}^2}{\nu^2} \right) \dots \dots \quad (25)$$

gde su koeficijenti:

$$\alpha_1 = \theta_{u.nom} n_0 \frac{k_{ks}}{u_{ks}^2 (k_{ph} + k_{ks})}, \quad \alpha_2 = \theta_{(nam.-u).nom} \frac{n}{u_{ks}^2}.$$

Izraz (25) se pretvara u jednostavniji oblik:

$$\Delta\theta = \alpha_{\Sigma} \varepsilon_u^2 + \sum_{\nu=2}^{\infty} \frac{d_1 + d_2 \nu^2 + d_3}{\nu \sqrt{\nu}} \quad \dots \quad (26)$$

gde su:

$$\alpha_{\Sigma} = \alpha_1 + \alpha_2, \quad d_1 = 0,607\alpha_1, \quad d_2 = 0,03\alpha_1, \quad d_3 = 1,291\alpha_2.$$

Ako se zna vrednost $\Delta\theta$ može se prema formuli $\gamma = \frac{1}{z} = \exp(b\Delta\theta)$ odrediti smanjenje tehničkog veka u eksploataciji energetskih transformatora.

U tabeli 1 su izračunate srednje vrednosti koeficijenata za različite grupe transformatora α_{Σ} , α_1 , α_2 , $d_1 = 0,607\alpha_1$, $d_2 = 0,03\alpha_1$, $d_3 = 1,291\alpha_2$ pri $\theta_{u-nam} = 40^{\circ}C$, $\theta_{(u-nam)nom.} = 25^{\circ}C$, $n = n_0 = 0,7$.

Suštinski uticaj na trajanje izolacije ima radna temperatura. Saglasno referenci [6], tada se vek trajanja izolacije određuje po empirijskoj formuli:

gde su:

C , b - konstantni koeficijenti za određeni tip izolacije,
 θ - temperaturna izolacija.

Iz formule (19) mogu se odrediti vrednosti trajanja izolacije na temperaturi:

$$z = \frac{Z}{Z_n} = \frac{Ce^{-b\theta}}{Ce^{-b\theta_n}} = e^{-b\Delta\theta} \dots \dots \dots \quad (28)$$

gde je:

Z_n - trajanje izolacije pri nominalnoj temperaturi θ_n , $\Delta\theta = \theta - \theta_n$.

Parametar b u relaciji (28) može se odrediti prema pravilu Montsingera [6], gde je $e^{-8b} = \frac{1}{2}$ odakle je vrednost $b = 0,0866$. I dalje se kao parametar može koristiti vrednost (γ) koja je inverzna vrednosti z , a naziva se višekratnik smanjenja vremena trajanja eksploatacije:

$$\gamma = \frac{1}{z} = \exp b \tau \dots \dots \dots \quad (29)$$

ZAKLJUČAK

Sa izvedenim analitičkim postupkom pokazana je mogućnost određivanja jednostavne formule za proračun uticaja termičkih gubitaka na smanjenje tehničkog veka energetskog transformatora. Izvedene formule mogu se koristiti za teorijsku analizu uticaja viših harmonika na povećano zagrevanje i smanjenje tehničkog veka eksploatacije energetskog transformatora. Formule su primenjene za proračun parametara zagrevanja energetskih transformatora firme "Minel".

Analitičkim postupkom mogu se dovoljno tačno odrediti značajni parametri nesimetrije i neujednačenosti i oceniti dopunski gubici m – faznog energetskog transformatora koji su nastali od osnovnog harmonika i viših harmonika simetričnih komponenti napona i struja.

LITERATURA

- [1] J.R. Linders Electric wave distorsion. Their hidden costs and containment IEEE Trans. Ind. Appl., 15 No5, (1979) 458–474.
- [2] L.A. Moran, L. Fernandez, J.W. Dixon, R. Wallace, A. Simple&Low-Cost Strategy for Active Power Filters Connected in Cascade. IEEE Trans. Ind. Elect., Vol. 44, No. 5, October (1997) 621–629.
- [3] D. Vonina, J. Nastran, Active Power Filter Compensating Harmonic Distortion and Unbalanced Non-Linear Loads. Automatika, No. 3-4, (1998) 111–118.
- [4] S. Bjelić, Uvod u srednjenačinske (SN) i niskonačinske (NN) mreže i instalacije SVEN Niš, ISBN 978-86-83561-15-5, COBISS.SR-ID 141000204, 2007.
- [5] S. Bjelić, U. Jakšić, N. Marković, Energetski pretvarači, VTŠSS Zvečan, Kvark Kraljevo, ISBN 978-86-86727-08-4, Cobiss SR-ID 180496908, 2010.
- [6] V.M. Montsinger, J.E. Cleam, Temperature limits for shorttime overloads, for oil-isulated neutral grounding reactors and transformers-Trans. AIEE, 65, part II, (1986) 966–973.
- [7] N. Marković, S. Bjelić, U. Jakšić, Development of new measuring systems based on symmetric components in electric networks, Submission ID 36, ELECTRONICS AND ELECTRICAL ENGINEERING 2010. No. 8(104) ISSN 1392-1215, T 120, (2010) 57–62, Journal Citation Reports (JCR), <http://www.scientific.thomson.com/index.html>, <http://www.kobson.nb.rs/kobson>.
- [8] S. Bjelić, Energetski pretvarači u mrežama i instalacijama, SVEN Niš, ISBN 978-909183-1-7, Cobiss SR-ID 134502668, 2007.
- [9] С.Б. Васютинский, Вопросы теории и расчета трансформаторов Л Енергия, 1970.
- [10] H. Beaty, Motors require voltage limits-Elec., World 1978, 189, No 5, (1978) 52–63.
- [11] H. Akagi, N. Nabae, S. Atoh, Control Strategy of Active Power Filters Using Multiple Voltage Source PWM Converters. IEEE Trans. Ind. Appl. Vol. 22, May/June (1986) 460–465.

UPUTSTVO AUTORIMA

Časopis INOVACIJE I RAZVOJ izlazi dva puta godišnje i objavljuje naučne, stručne i pregledne rade. Za objavljivanje u časopisu prihvataju se isključivo originalni radovi koji nisu prethodno objavljivani i nisu istovremeno podneti za objavljivanje negde drugde. Radovi se anonimno recenziraju od strane recenzenta posle čega uredništvo donosi odluku o objavljinjanju. Rad priložen za objavljinjanje treba da bude pripremljen prema dole navedenom uputstvu da bi bio uključen u proceduru recenziranja. Neodgovarajuće pripremljeni rukopisi biće vraćeni autoru na doradu.

Obim i font. Rad treba da je napisan na papiru A4 formata (210x297 mm), margine (leva, desna, gornja i donja) sa po 25 mm, u Microsoft Wordu novije verzije, fontom Times New Roman, veličine 12, sa razmakom 1,5 reda, obostrano poravnati prema levoj i desnoj margini. Preporučuje se da celokupni rukopis ne bude manji od 5 strana i ne veći od 10 strana.

Naslov rada treba da je isписан velikim slovima, bold, na srpskom i na engleskom jeziku. Ispod naslova rada pišu se imena autora i institucija u kojoj rade. Autor rada zadužen za korespondenciju sa uredništvom mora da navede svoju e-mail adresu za kontakt u fusuotu.

Izvod se nalazi na početku rada i treba biti dužine do 200 reči, da sadrži cilj rada, primenjene metode, glavne rezultate i zaključke. Veličina fonta je 10, italic.

Ključne reči se navode ispod izvoda. Treba da ih bude minimalno 3, a maksimalno 6. Veličina fonta je 10, italic.

Izvod i ključne reči treba da budu date i na engleski jezik.

Osnovni tekst. Radove treba pisati jezgrovito, razumljivim stilom i logičkim redom koji, po pravilu, uključuje uvodni deo s određenjem cilja ili problema rada, opis metodologije, prikaz dobijenih rezultata, kao i diskusiju rezultata sa zaključcima i implikacijama.

Glavni naslovi trebaju biti urađeni sa veličinom fonta 12, bold, sve velika slova i poravnati sa levom marginom.

Podnaslovi se pišu sa veličinom fonta 12, bold, poravnato prema levoj margini, velikim i malim slovima.

Slike i tabele. Svaka ilustracija i tabela moraju biti razumljive i bez čitanja teksta, odnosno, moraju imati redni broj, naslov i legendu (objašnjenje oznaka, šifara, skraćenica i sl.). Tekst se navodi ispod slike, a iznad tabele. Redni brojevi slika i tabela se daju arapskim brojevima.

Reference u tekstu se navode u uglicačitim zagradama, na pr. [1,3]. Reference se prilažu na kraju rada na sledeći način:

[1] B.A. Willis, Mineral Processing Technology, Oxford, Pergamon Press, 1979, str. 35. (*za poglavje u knjizi*)

[2] H. Ernst, *Research Policy*, 30 (2001) 143–157. (*za članak u časopisu*)

[3]<http://www.vanguard.edu/psychology/apa.pdf> (*za web dokument*)

Navodenje neobjavljenih radova nije poželjno, a ukoliko je neophodno treba navesti što potpunije podatke o izvoru.

Zahvalnost se daje po potrebi, na kraju rada, a treba da sadrži ime institucije koja je finansirala rezultate koji se daju u radu, sa nazivom i brojem projekta; ili ukoliko rad potiče iz magistarske teze ili doktorske disertacije, treba dati naziv teze/disertacije, mesto, godinu i fakultet na kojem je odbranjena. Veličina fonta 10, italic.

Radovi se šalju prevashodno elektronskom poštom ili u drugom elektronskom obliku.

Adresa uredništva je:

Časopis INOVACIJE I RAZVOJ

Institut za rудarstvo i metalurgiju Bor

Zeleni bulevar 35, 19210 Bor

E-mail: iti@irmbor.co.rs; ana.kostov@irmbor.co.rs

Telefon: 030/454-254; 030/454-108

Svim autorima se zahvaljujemo na saradnji.

INSTRUCTIONS FOR THE AUTHORS

INNOVATION AND DEVELOPMENT Journal is published twice a year and publishes the scientific, technical and review paper works. Only original works, not previously published and not simultaneously submitted for publications elsewhere, are accepted for publication in the journal. The papers are anonymously reviewed by the reviewers after that the Editorial decided to publish. The submitted work for publication should be prepared according to the instructions below as to be included in the procedure of reviewing. Inadequate prepared manuscripts will be returned to the author for finishing.

Volume and Font Size. The paper needs to be written on A4 paper (210x297 mm), margins (left, right, top and bottom) with each 25 mm, in the Microsoft Word later version, font Times New Roman, size 12, with 1.5 line spacing, justified to the left and right margins. It is recommended that the entire manuscript cannot be less than 5 pages and not exceed 10 pages.

Title of Paper should be written in capital letters, bold, in Serbian and English. Under the title, the names of authors and their affiliations should be written. Corresponding author must provide his/her e-mail address for contact in a footnote.

Abstract is at the beginning of the paper and should be up to 200 words include the aim of the work, the applied methods, the main results and conclusions. The font size is 10, italic.

Keywords are listed below the abstract. They should be minimum 3 and maximum of 6. The font size is 10, italic.

Abstract and Keywords should be also given in English language.

Basic Text. The papers should be written concisely, in understandable style and logical order that, as a rule, including the introduction part with a definition of the aim or problem of the work, a description of the methodology, presentation of the obtained results as well as a discussion of the results with conclusions and implications.

Main Titles should be done with the font size 12, all capital letters and aligned to the left margin.

Subtitles are written with the font size 12, bold, aligned to the left margin, large and small letters.

Figures and Tables. Each figure and table must be understandable without reading the text, i.e., must have a serial number, title and legend (explanation of marks, codes, abbreviations, etc.). The text is stated below the figure and above the table. Serial numbers of figures and tables are given in Arabic numbers.

References in the text are cited in square brackets, e.g. [1,3]. References are enclosed at the end of the paper as follows:

[1] B.A. Willis, Mineral Processing Technology, Oxford, Pergamon Press, 1979, p. 35. (*for the chapter in a book*)

[2] H. Ernst, *Research Policy*, 30 (2001) 143–157. (*for the article in a journal*)

[3] <http://www.vanguard.edu/psychology/apa.pdf> (*for web document*)

Citation of the unpublished works is not preferable and, if it is necessary, as much as possible completed data source should be listed.

Acknowledgement is given, as needed, at the end of the paper and should include the name of institution that funded the given results in the paper, with the project title and number; or if the work is resulted from the master thesis or doctoral dissertation, it should give the title of thesis/dissertation, place, year and faculty/university where it was defended. Font size is 10, italic.

The manuscripts are primarily sent by e-mail or in other electronic form.

Editorial Address: Journal INNOVATION AND DEVELOPMENT

Mining and Metallurgy Institute Bor

35 Zeleni bulevar, 19210 Bor

E-mail: nti@irmbor.co.rs ; ana.kostov@irmbor.co.rs

Telephone: +381 30/454-254; +381 30/454-108

We are thankful for all authors on cooperation.

SADRŽAJ

CONTENS

D. Živković, Ž. Živković, N. Šrbac, I. Mihajlović, D. Manasijević, A. Kostov	
DUALNI ODNOS IZMEDJU UPRAVLJANJA KVALITETOM I UPRAVLJANJA INOVACIJAMA U AKTUELNIM USLOVIMA POSLOVANJA	
THE RELATION BETWEEN QUALITY MANAGEMENT AND INNOVATION MANAGEMENT UNDER ACTUAL BUSSINESS CONDITIONS	3
V. Šćekić, D. Đorđević, D. Davidović	
UTICAJ REINŽENJERINGA NA TEHNOLOŠKE PROCESE PROIZVODNJE	
IMPACT OF TECHNOLOGICAL REENGINEERING PRODUCTION PROCESSES	9
V. Šćekić, D. Davidović, D. Đorđević	
UPRAVLJAČKI INFORMACIONI SISTEMI PROIZVODNJE	
PRODUCTION MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS	19
S. Marković, Lj. Arsić	
UTVRĐIVANJE I KORIŠĆENJE CILJEVA KAO POMOĆ MERENJU USPEŠNOSTI PREDUZEĆA	
DETERMINATION AND UTILIZATION OF GOALS AS ASSISTANCE TO MEASUREMENT OF ENTERPRISE COMPANY EFFICIENCY	31
Lj. Arsić, S. Marković, K. Cvetković	
POVEĆANJE KVALITETA POSLOVANJA PREDUZEĆA PRIMENOM METODOLOGIJE 20 KLJUČEVA	
THE QUALITY INCREASE OF COMPANY BUSINESS BY APPLICATION OF 20 KEYS METHODOLOGY.....	39
G. Slavković	
PLATINA I NJENI TRŽIŠNI ASPEKTI	
PLATINUM AND ITS MARKET ASPECTS	49
G. Slavković, M. Bugarin	
EKONOMSKI NOVČANI TOK I ODLUKA O INVESTIRANJU U RUDARSTVU	
ECONOMIC CASH FLOW AND DECISION OF INVESTMENT IN MINING	57
N. Marković	
UPRAVLJANJE OTPADnim KLIMA UREĐAJIMA	
AIR CONDITIONERS WASTE MANAGEMENT	63
N. Marković, S. Bjelić, U. Jakšić	
PRORAČUN UTICAJA DOPUNSKIH GUBITAKA NA SMANJENJE VREMENA EKSPLOATACIJE ENERGETSKOG TRANSFORMATORA	
CALCULATION OF ADDITIONAL LOSSES INFLUENCE ON EXPLOITATION TIME REDUCTION OF ENERGETIC TRANSFORMER	73