

REINŽENJERING POSLOVNIH PROCESA NA PRAKTIČNOM PRIMERU

Mirjana Dunić
OŠ "Ljuba Nenadović", Beograd

Reinženjering u osnovi predstavlja redizajn celokupnog poslovnog procesa kako bi se postigla veća efikasnost. Primena reinženjeringa podrazumeva primenu radikalnih promena kako bi se što bolje zadovoljile potrebe potencijalnih potrošača. Primena reinženjeringa nije usmerena samo na poslove koji imaju karakteristiku profitabilnih već je primenljiva na sve organizacije. Zagovornici pomenutog procesa su Majkl Hamer i Džejms Čempi.

Osnovni cilj reinženjeringa je izvršavanja promena, mada pored navedenog cilja treba primeniti i niz tehnika i alata kako bi promene imale zapaženi efekat. Zanimljivo je da ovaj koncept u osnovi pre svega utvrđuje sa kojim problemima se kompanija suočava i šta treba da odradi a tek kasnije utvrđuje način kako bi to trebalo da odradi. Svetska ekonomska kriza ostavila je niz posledica koje zahtevaju primenu reinženjeringa tj. izvršenje strogo radikalnih mera u poslovnom procesu kompanije. Pošto, klasični pristupi Hamera i Čempija ne zadovoljavaju potpunu radikalnost, sve više pažnje se posvećuje priči o tzv. reinženjeringu reinženjeringa.

Ključne reči: *proces, reinženjering, promena, informacione tehnologije, pronalaženje informacija, grupisanje, percepcijsko mapiranje, stvaranje znanja*

Uvod

Sve masovnije korišćenje informacione i telekomunikacione tehnologije u savremenom društvu temelj je obrazovanja mladih ljudi. U poslednjim godinama 20 veka poznavanje informatičkih znanje nije privilegija odabranih već obaveza svih školovanih kadrova koji će se baviti programiranjem u svom radu i aktivnostima vezanim za rad.¹

Ako bi se vratili u prošlost možemo zaključiti da se poslednjih godina sve intenzivnije uvodio standard kvaliteta ISO 9000, koji je po planu trebao da doprinese uvođenju novog standarda kvaliteta TQM (Total Quality Management).

Specifičnost TQM-a u odnosu na reinženjering je i u broju uključenih u poslovni proces. Opet se ispostavilo da je reinženjering različit jer podrazumeva rad u timovima za razliku od TQM koji podrazumeva uključivanje svih zaposlenih u poslovnom procesu. To je doprinelo i činjenici da je za reinženjering potrebno mnogo više investicionih sredstava

¹ Branković, D.; Mandić, D. (2003). *Metodika informatičkog obrazovanja sa osnovima informatike*, Filozofski fakultet u Banjoj Luci, Banja Luka

nego za TQM. Dok bi se TQM posvetio svim poslovnim procesima, reinženjering bi odabrao samo kritične procese u celokupnom poslovnim procesu. Bitna karakteristika je i činjenica da uključenost u proces TQM nije obavezan tj. zasniva se na dobrovoljnosti, dok je na drugoj strani reinženjering koji sprovodi silu i nastupa po principu naredbi².

Kako bi se procesi mogli realizovati u određenom vremenskom periodu mora se izvršiti njihovo grupisanje u celine koje se nazivaju podsistemi, zatim odrediti njihov stepen važnosti sprovođenja i odrediti veze podsistema preko podataka. Sve ukazuje na to da se pristupu reinženjeringa pristupa zbog promena nastalih kao posledica sve većeg razvoja informacionih tehnologija. To podrazumeva revidiranje osnovne pretpostavke poznatog švedskog ekonomiste Adama Smita.

Adam Smit je svoje pretpostavke oslanjao na sledeće činjenice:

1. ceo poslovni proces se mora podeliti na više pojedinačnih zadataka,
2. pojedinačne zadatke rešavaju specijalizovani kadrovi,
3. zaposleni su klasirani u posebne organizacione jedinice,
4. između organizacionih jedinica jednog preduzeća (najčešće su to sektori proizvodnje, projektovanja, prodaje i nabavke) javljaju se specifični zadaci.

Ono što je jako zanimljivo kod procesa reinženjeringa jeste upravo činjenica da on ne unapređuje nivo preduzeća već on insistira na vraćanju i ponovnom otpočinjanju poslova na potpuno drugačiji način. To se čini na način tako da se objekat koji je sporan rasklopi na odvojene delove i zatim drugačije sastavi.³

U literaturi nije poznata jedinstvena definicija koja upućuje na pojam i sadržinu procesa, što je važan uslov za utvrđivanje njegove važnosti⁴.

Reč proces potiče od latinskog izraza „processus”, u značenju „ići prema napred.”⁵ U stručnoj literaturi koja je nastajala od 90-ih godina prošlog veka a koje obrađuju pojam reinženjeringa možemo pronaći neke od definicija pomenutog pojma. Najčešće citirana definicija je od Hammera Champy koja je usmerena na spoljno ponašanje procesa, govoreći kako on čini skup aktivnosti koji se sastoje od više inputa i obezbeđuje izlazni rezultat koji će ujedno korisniku obezbediti finansijsku korist.

U (Davenport, 1993)⁶ se nalazi još detaljnija definicija: „Proces ima strukturu, meri se kroz vreme i prostor, sa unapred definisanim zadacima i očekivanim rezultatima tj. strukturom rešavanja“.

Prema⁷ (Kovačić, 2005), najbitnije karakteristike procesa su:

- proces je definisan da ima svoj početak, cilj, vlasnika i kraj,
- bitni elementi procesa su inputi koji prouzrokuju rezultate izlaznog karaktera,
- aktivnosti u procesu se sekvencijalno koriste,
- uspešnost procesa zavisi od analize ulaznih i izlaznim inputa,
- potrebno je stalno unapređivati proces poslovanja.

² Veljović, A. (2001). *Kompjuter u sistemu kvaliteta*. Beograd: Savez inženjera i tehničara Jugoslavije.

³ Isto.

⁴ Hernaus, T. (2006). „Transformacija klasične organizacije u organizaciju orijentiranu na poslovne procese”. Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

⁵ Veljović, A. (2001). *Kompjuter u sistemu kvaliteta*. Beograd: Savez inženjera i tehničara Jugoslavije.

⁶ Davenport, T. H. (1993). „Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology”. Boston: Harvard Business School Press.

⁷ Kovačić, A., Bosilj-Vukšić, V. (2005) Management poslovnih procesov. Ljubljana: GV Založba, str. 30.

Uspešnost procesa zavisi od sledećih karakteristika: usmerenosti na potrošače, razumljivosti svih činjenica u procesu, uključenosti svih članova u procesu odlučivanja i dr. Pored navedenih karakteristika proces mora posedovati i eminentnog vlasnika.

Pored teorijskih objašnjenja koja pojašnjavaju pojam procesa nedostaju konkretna istraživanja koja su osnova za detaljniju analizu pozitivnih i negativnih činioca, odnosno uzorka i posledica.⁸

Glavni cilj procesne orijentacije jeste procesna organizaciona struktura. Kada smo kod analize ovog pojma moramo napomenuti da ga ne smemo porediti sa reinženjeringom. Za razliku od BPR-a, glavna poluga procesne orijentisanosti je na tehničkim i socijalnim aspektima više nego na samoj tehnici i upotrebi tehnologija na nivou cele organizacije a ne da se samo primenjuje u procesu i pojedinačnim sektorima.⁹

Reinženjering poslovnih procesa

Značaj poslovnih procesa doživeo je svoj vrhunac nakon izlaska članka Michaela Hammera. Veliko interesovanje pobudila je i knjiga „Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology” (Davenport, 1993) i „Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution.”¹⁰ Mada, postoje istraživači koje tvrde da još ne postoji jedinstvena definicija za BPR, pa je zbog toga teško utvrditi koliko je sam koncept uspešnost.; Mnogi istraživači prihvatili su postavke iz knjige „Reinženjering korporacije: Manifest poslovnoj revoluciji” kao polazište za BPR. M. Hammer i J. Champy ponudili su sledeću definiciju: „*Reinženjering poslovnih procesa predstavlja fundamentalno promišljanje i radikalno redizajniranje poslovnih procesa kako bi se postigla dramatična unapređenja kritičnih mera performansi, kao što su troškovi, kvalitet, usluga i brzina.*”

Obratićemo pažnju na četiri reči. Prva reč, fundamentalan označava da postoje trenuci kada se postavljaju upravo fundamentalna pitanja kao što su preispitivanje na koji način radimo, zašto nam je to baš potrebno i odakle baš mi u celom tom procesu. Najbolje bi bilo kada bi radnici svakog preduzeća imali mogućnost da se izjasne na kakvoj poziciji sebe vide u organizaciji a pri tome znajući kakva znanja i kvalifikacije poseduju. Druga reč je radikalna. Podrazumeva da zaposleni maksimalno unaprede svoje poslovne performanse. Treća reč – procesi predstavlja temelj definicije, mada s druge strane zadaje veliki broj problema ljudima u poslu, jer je malo ljudi koji su procesno orijentisani, s obzirom na činjenicu da su većinom usmereni na obavljanje zadataka, strukturu organizacije. Dosta je slaba orijentisanost na proces.

Sve više se u kompanijama analizira Smitova teorija podele rada. Ukazuje na podelu procesa rada na što jednostavnije zadatke koji se zadaju specijalistima. One se fokusiraju na odrađivanje pojedinih zadataka tj. odnosno procesa. Veoma je bitno odgovorno i uspešno obaviti sve pojedinačne zadatke u okviru procesa, mada je za krajnjeg korisnika bitna samo uspešnost samog procesa.

⁸ Hernaus, T. (2006). „Transformacija klasične organizacije u organizaciju orijentiranu na poslovne procese”. Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.

⁹ Crosetto, G., & Macazaga, J. (2005). „The Process-Based Organization – A Natural Organization Strategy”. Amherst: HRD Press.

¹⁰ Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. New York: Harper Collins Publishers.

Reinženjering se vrši u nekoliko faza:

- moramo izvršiti izbor procesa,
- odrediti tim koji će izvršavati proces,
- razumeti već postojeći proces
- planirati budući proces
- razviti viziju i dalju komunikaciju budućeg procesa i
- detaljno odrediti plan i akcije izvršenja.

Zato je veoma bitno utvrditi glavne procese kroz razumno sagledavanje potreba korisnika i poslovne strategije. U ovoj fazi se mora odrediti pravi put koji će voditi ka promenama, greške nisu dozvoljene. Uopšteno posmatrano, ljudi sprovode proces reinženjeringa a ne preduzeće kao organizacija.¹¹ Idealno mi bilo kada bi vođa postavljao vlasnika koji će voditi proces i formirati grupu ljudi koji će težiti sprovođenju procesa uz veliko zalaganje podređenih u ovom slučaju upravnog odbora i šefova tj. poslovođa u preduzeću. Svi zaposleni u preduzeću moraju imati isti cilj a to je da organizaciju gledaju kao celinu i da im fokus bude na zadovoljenju potreba krajnjih korisnika. Moraju pokazati veliku spremnost da odupru fundamentalnim pretpostavkama i dovoljno spremni na rizik. Postoji izražena kolektivna i lična odgovornost kod učesnika BDP-a, te stoga moraju imati uspešnu komunikaciju među zaposlenima. Nije bitno da li je BPR pozitivan ili negativan moraju postojati informacije koje su stalno dostupne kako bi se mogle analizirati. Ključ uspeha je u demonstriranju sigurnosti da je BPR inicijativa neophodna i na odgovarajući način upravljana. Informaciono-komunikacione tehnologije (*Information and Communications Technology – ICT*) promovišu promene u organizaciji uglavnom tako što se odnose na promenu prirode posla kroz integraciju poslovnih funkcija. ICT predstavlja glavnu ulogu u BPR, je doprinosi preduzeću da menja procese na 2 osnovna načina tako što će u isto vreme smanjiti stepen posredovanja u izvršavanju poslova, primenom deljenih baza podataka i komunikacionih tehnologija.¹² To je jedini način na koji bi preduzeće moglo da obezbedi znatno visoke performanse koje se odnose na utrošak vremena, ostvareni kvalitet u poslovanju.

Ukoliko bi na negativan način upotreбили savremene tehnologije moglo bi prouzrokovati niz posledica po reinženjering procesa, samo u slučaju kada se primenjuju kao osnova tradicionalnom načinu ponašanja i razmišljanja. Razmišljati se mora induktivno ukoliko se želi ICT upotrebiti na najbolji način.¹³ Jedini ispravan potez u uspešnosti sprovođenja reinženjeringa je da preduzeća jednako tretiraju automatizaciju i informacione tehnologije u svom poslovanju.

Ukratko možemo reći da je reinženjering poslovni proces koji dovodi do prelaska na novu fazu uvođenja tehnoloških dostignuća gde bi se poslovni procesi ne dele na uobičajene organizacione jedinice u preduzeću, već se proces organizacije sprovodi oko kontinuiranih poslovnih procesa, čiji je glavni cilj isporuka proizvoda krajnjim potrošačima.

Reinženjeringom se smatra novi početak. Podrazumeva primeniti radikalne promene, stalno primenjivati nove inovacije sa najznačajnijim proizvodnim tehnologijama i vizijom za ostvarivanjem što većeg poslovnog uspeha u skorijoj budućnosti.¹⁴

¹¹ Edosowman, J. A. (1996). "Organizational Transformation and Process Reengineering". Florida: St Luis Press.

¹² Fossas, M. (2000). "Information Technology in Business Process Reengineering". *IAER*, 6 (3), str. 581–589.

¹³ Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. New York: Harper Collins Publishers.

¹⁴ Adamović, Ž., & Sajfert, Z. (2009). *Reinženjering*. Zrenjanin: Tehnički fakultet, „Mihajlo Pupin“.

Reinženjering ima zadatak da utiče na sveobuhvatni sistem poslovanja kompanije u postizanju što boljih rezultata tj. na dinamični skok poslovanja. „*Reinženjering predstavlja fundamentalno načelno, a njegov program može da se sprovodi u dve kategorije:*

1. na nivou kompanije – podrazumeva izvršenje svih radikalnih i fundamentalnih aktivnosti koje će obuhvatiti celokupno poslovanje jedne kompanije. Najčešće se javlja iz razloga što je konkurencija dosta izražena na tržištu i javlja se potreba za izvršenjem promena koje treba izvršiti od strane top menadžmenta. Podrazumeva niz postupaka koje treba izvršiti među kojima su i promena organizacione strukture, postupka nagrađivanja zaposlenih u organizaciji, poboljšanje motivacije i uspostavljanje jače organizacijske kulture.

2. na nivou procesa – podrazumeva da se izvrše radikalne promene u smislu redizajniranja osnovnog procesa i analizira menadžment koji ima za rezultat da se definišu problemi i ujedno otklone: podrazumeva u koje procese u kompaniji treba izvršiti redizajniranje i na koji način će se postupak izvršiti.¹⁵

Reinženjering poslovnih procesa (Business Processes Reengineering) – BPR u poslovnoj praksi ima nekoliko osnovnih faza, a to su:

1. pronalaženje glavnih performansi,
2. uključivanje korisnika u proces modernog poslovanja,
3. mora se izvršiti analiza sistema koji se analizira u organizaciji i utvrditi modeli preko kojih će se ostvariti zadati cilj,
4. utvrđivanje koji su to planovi kojim će se rukovoditi prilikom realizacije promena,
5. primena plana Reinženjering poslovnih procesa.

Reinženjering je specifičan po tome što se on usmerava samo na nekoliko poslovnih procesa unutar kompanije, zanemarujući ostale procese koji su jako važni za ostvarivanje značajnog uspeha organizacije unutar sektora u kojima ona posluje. Najčešće je reč o procesima koje je organizacija strateški već predvidela kao nešto što usporava ostvarivanje predviđenih rezultata i postizanje stabilnosti na tržištu. Reinženjering detaljno redefiniše sve one poslovne procese koji remete poboljšanje glavnih parametara poslovanja u kompanije. Odnosi se pre svega odnosi na utvrđivanje troškova, održavanje kvaliteta i vremenskog ograničenja planiranih procesa. Mada, su mnogi ovaj proces shvatali kao kozmetičko ulepšavanje i reorganizovanje poslovnih procesa unutar organizacije.

Pod reinženjeringom se podrazumeva da se reorganizacija izvrši u potpunosti iz početka, gde mora biti:¹⁶

- celokupna, gde se akcenat stavlja na postavljanje niza pitanja zato se vrši postupak reinženjeringa i odrediti kakav bi cilj imao na celokupan proces;
- koreniti, potrebno je u promeni uvesti znatne inovacije umesto samo formalnog do-
rađivanje;
- drastični – izvrgavanje promena mora ići u cilju primenjivanja kvalitetnih skokova a ne samo premodifikovati proces;
- bitno je da celokupan proces bude umeren na aktivnosti koje ulazne faktore; preu-
smeravaju u izlazne.

¹⁵ Živanović, N., Živanović, V., & Živanović, M. (2013). Reengineering capacity expansion. I Zbornik sa Nacionalne konferencije sa međunarodnim učešćem "Menadžment, sport, turizam" MASTA – 2013, Banja Luka, Republika Srpska (Bosna i Hercegovina), 29.03.2013., str. 30.

¹⁶ Isto, str. 65.

Reinženjering ima za cilj uvođenje radikalnih i drastičnih promena, dok se stepen kvaliteta polako povećava. Upotreba TQM je jako bitna u procesu reinženjeringa. U trenutku kada TQM uspostavimo u organizacionu kulturu kompanije, njegov rad neće biti uslovljen stalnim nadzorom od strane menadžmenta organizacije. To nije slučaj i sam BPR jer je za njegovo primenjivanje potrebno stalno nadgledanje i praćenje višeg menadžmenta u kompaniji.¹⁷

Ideje koje su temelj reinženjeringa su:

- pod radikalnosti podrazumevamo da se motivišu sve raspoložive snage u kompaniji i na taj način ostvare potencijalne mogućnosti za izvršavanje radikalnih promena u poslovnom procesu,

- oslonjenost na proces – posle analize svih aktivnosti u procesu daje se detaljan plan formiranja novog procesa, mada to ni u kom slučaju ne mora značiti da se izvrše sve strukturirane promene. Ali se to na kraju uvek i desi. Reinženjering bi upravo i pokrenuo proces promena u strukturi kompanije,

- reinženjering je jako bitan termin strategija organizacije, jer postoji jaka sprega i uslovljenost među njima;

- spremnost na akciju, podrazumeva momentalno sprovođenje reinženjeringa. Naime, nema se vremena za analiziranje postojećih činjenica već ubrzano raditi na njihovom otklanjanju.

Primećuje se velika dominacija tri sile “C” u izvršavanju orijentacije menadžmenta i postavljanjem prioriteta pri rukovođenju kompanijom.

Te tri sile “C” su:

- konkurencija,
- potencijalni potrošači i
- promene.¹⁸

Po komunikacijom podrazumevamo premošćavanje razlike koja se pojavljuje među visokim rukovodećim linijama u organizaciji i osnovnim grupama zaposlenih u kompaniji. Predstavlja jedan od najvažnijih uslova u postupku reinženjeringa. Ta takozvana „Top-Down teorija, sa odozgo nadole implementacijom, predstavlja i osnov definisanja samog reinženjeringa. Tim metodom odozgo nadole iz perspektive najviših rukovodilaca, definišu se ciljevi poslovnih procesa, resursa i dr.“¹⁹ Širinu u pristupu daje metoda odozgo nadole, a preciznost omogućava metoda odozdo nagore.

Savremeno poslovanje sve više ukazuje na sveobuhvatno sjedinjavanje aktivnosti koje imaju različite karakteristike u jedan celokupni proces, gde će glavni zadatak biti odrediti način na koji će se posao izvršavati, a ne samo izvršiti struktuiranje organizacije. Dosta primenjivana klasična struktura organizacije poslovanje kompanije jer na tržištu oslabila jer su promene česte, a vreme za realizaciju sve kraće. To je ujedno doprinelo i sve većem broju konflikata među organizacijama. Konkurencija na tržištu tu slabost koristi i ostvaruje veće prihode od poslovanja. Sam proces reinženjeringa moguće je pripremiti i izvršiti na više načina, odnosno modela reinženjeringa.²⁰

¹⁷ Hammer, M., & Champy, J. (2004). *Reinženjering tvrtke – 67. Manifest za poslovnu revoluciju*. Zagreb: Mate, str. 235.

¹⁸ Isto, str. 235.

¹⁹ Adamović, Ž., & Sajfert, Z. (2009). *Reinženjering*. Zrenjanin: Tehnički fakultet, „Mihajlo Pupin“.

²⁰ Marković, N., Pavlović M., & Vladislavljević, R. (2010). *Reinženjering (skripta)*. Novi Sad: CEKOM.

Jedan od modela koji se koristi u procesu reinženjeringa je „model sa pet faza“. Po njemu sam proces pripreme i izvršenja reinženjeringa poslovnih procesa sadrži sledeće faze:²¹

1. stvaranje vizije i postavljanje ciljeva,
2. benčmarking i definisanje uspeha,
3. inovacija procesa,
4. transformacija organizacije,
5. praćenje i kontrola procesa reinženjeringa

Ako je reč o dosta komplikovanom procesu jedne organizacije, potrebno je odrediti i posmatrati uzročno-posledičnih veza između trenutnog i ciljnog stanja, odnosno trenutnog i ciljnog procesa.

Osnovne faze reinženjeringa

Proces reinženjeringa se sastoji iz sledećih faza:²²

- predviđanje procesa promena,
- predstavljanje projekata reinženjeringa,
- dijagnoza,
- preprojektovanje,
- rekonstrukcija,
- ocenjivanje procesa.

Da bi reinženjering imao jasnu viziju, mora imati uvid u svaki poslovni proces koji želi postići. Posle uvida u poslovni proces vrši se poređenje sa drugim poslovnim organizacijama koja ujedno služi i kao važna referenca za utvrđivanje planiranog uspeha primene reinženjeringa. Kasnije se primenjuju inovacije koje će doprineti potpunoj transformaciji kompanije. Poslednja faza je postupak praćenja poslovnih procesa.

Karakteristike i osobine top menadžera koji vrši proces reinženjeringa su:

- iskristalisana vizija
- izražena hrabrost
- korektne promene.

To zahteva i potpunu predanost tom procesu i dovoljno vremena na raspolaganju, kako bi se proces reinženjeringa obavljao na najbolji mogući način. Svaka aktivnost treba da ima odgovorne nosioce, odnosno subjekte tog procesa, koji realizuju i implementiraju rezultate reinženjeringa.

Time se prepoznaju glavne grupacije koje su nosioci procesa reinženjeringa:

- poslovni odbor,
- tim koji je zadužen za reinženjering,
- određivanje lidera procesa.

Navedeni nosioci procesa reinženjeringa imaju i definisanu ulogu, koju sami moraju obavljati u procesu. Timovi za reinženjering čine jedno ili više operativnih tela koja sprovode reinženjering poslovnih procesa, dok se lider procesa mora angažovati iz redova linijskih menadžera.

²¹ Isto, str. 68

²² Đorđević, Đ., Đekić. (2001). „Osnove upravljanja kvalitetom“ Telegraf, Beograd, str. 158.

TQM i koncept reinženjeringa

TQM koncept i koncept reinženjeringa zajedno deluju na polju unapređivanja kvaliteta poslovanja u savremenim uslovima privređivanja. Ova dva koncepta su jako važna za pronalaženje pravog puta kako bi se ostvarila uspešnost poslovnog procesa. Za TQM nije važna brzina primene inovacija već je usmeren na održavanje kvaliteta. Dok, reinženjering znači poslovanje u dinamičnom okruženju, uvodi novi procesa ali postojani ne unapređuje. Bazira se na novom procesu i njegovom realizovanju.²³ Glavne razlike TQM i reinženjeringa su prikazane u narednoj tabeli.

Tabela 1 – Uporedni prikaz karakteristika TQM-a i reinženjeringa²⁴

PARAMETRI	TQM	REINŽENJERING
Osobina	Unapređenje	Inovacija
Nivo promene	Postepen	Radikalan
Početna tačka	Postojeći proces	Ne postoji
Učestanost promene	Neprekidno	Povremeno
Potrebno vreme	Dugo	Kratko
Učešće	Odozgo nagore	Odozgo nadole
Polje delovanja	Usko, unutar postojećih funkcija	Široko, kroz sve funkcije
Rizik	Usmeren	Visok
Alat	Statistička kontrola	Informacione tehnologije

Zlatna pravila reinženjeringa

Za reinženjering se vezuju sledeća „zlatna“ pravila:

Tabela 2 – Zlatna pravila reinženjeringa²⁵

Red ni broj	Opis
1.	Definisati viziju preduzeća i analizirati uporedne prednosti koje omogućavaju zadovoljenje novih stratejskih ciljeva.
2.	Definisati centralne poslovne procese koji su važni za postizanje ciljeva i isključiti sve što nije važno za racionalizaciju troškova i stvaranje dodatne vrednosti.
3.	Odrediti tim koji će voditi promene, stvarati kulturu promena i menjati menadžerski vođeno preduzeće u strukturama.

²³ Đorđević, Đ., Đekić. (2001). „Osnove upravljanja kvalitetom“ Telegraf, Beograd, str. 180.

²⁴ Isto.

²⁵ Đorđević, Đ., Đekić. (2001). „Osnove upravljanja kvalitetom“ Telegraf, Beograd, str. 185.

4.	Kreirati strategiju suprotstavljanja promena zasnovanu na kritičkoj analizi dosadašnjih odnosa, jasnoj viziji, razvoju sistema podrške, traženju političkog konsenzusa i stalnog nadzora nad promenama.
5.	Decentralizovati moć odlučivanja i odgovornosti na grupe koje će ostvarivati željene i planirane promene koje će postati središta nove organizacije preduzeća.
6.	Promene su okrenute strategiji smanjenja troškova i dodatnih vrednosti, pa su 6. poslovni rezultati rezultanta uravnoteženosti i povezanosti oba procesa istovremeno.
7.	Menadžment promena istovremeno podrazumeva stvaranje novih poslovnih mreža, gde potrošači ili poslovni partneri postaju partneri i stvaraoci vrednosti preduzeća.
8.	Uspešnost menadžerskih grupa zavisi od sistema njihovog nagrađivanja i promocije (dosad je to bilo rezervisano za pojedince).
9.	Ljudi i njihove sposobnosti najvažniji su u preduzeću, pa treba stvarati kulturnu saradnju a ne konkurencije i postizati ravnotežu motivacije i odgovornosti za promene odozdo prema gore.
10.	Konačan uspeh promena zavisi od najkritičnijeg člana i zato treba pažljivo planirati promene kroz poslovne planove, i vlasnika projekta, povezati ih u globalno i neprestano menjanje i prilagođavanje preduzeća.

Praćenje i kontrola procesa reinženjeringa

Osnovni ciljevi praćenja i kontrole procesa reinženjeringa su:

- izvršiti ocenjivanje procesa reinženjeringa, i izvršiti njegovo prilagođavanje zahtevima potreba;
- izvršiti procenu daljeg usavršavanja organizacije,
- posle sprovođenja reinženjeringa celokupno stečeno znanje primeniti na ostale sektore i službe u organizaciji.

U okviru ove faze može postojati nekoliko koraka, od kojih se mogu izdvojiti:²⁶

- stalno usavršavanje procesa,
- uočavanje novih trendova u poslovanju i usavršavanje postojećeg
- prenošenje učenja (prenošenje naučenog tokom reinženjeringa na druge delove preduzeća i druge delatnosti, ali i na klijente, snabdevače, poslovne partnere i saradnike).

Six Sigma filozofija

Six Sigma filozofija se predstavlja kao program koji ima zadatak da redukuje sve defekte iz proizvoda, procesa ili transakcije. Ako bi opsežnije opisivali program Six Sigmę možemo reći da je to strateška inicijativa kompanije za procesnim unapređenjem. Ima za cilj povećanje obima prihoda i redukovanje troškova tj. povećanje efikasnosti poslovanja.²⁷ Principi poslovnih procesa su osnova Six Sigmę filozofije.²⁸

²⁶ Urošević, S., & Nikolić, R. (2012). *Proizvodno poslovni sistemi*. Bor: Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, str. 500.

²⁷ Laguna, M., & Marklund, J. (2005). *Business Process Modeling, Simulation and Design*. New Jersey: Prentice Hall, str. 39.

²⁸ Spanyi, A. (2004), Six Sigma and Business Process Management, BPM Group, Preuzeto sa: <http://www.spanyi.com>, str. 2. u januaru 2016.

Mada u skorim dešavanjima predstavlja se i kao alat koji se primenjuje radi unapređenja procesa poslovanja i eliminisanja datih problema sa kojima se organizacija susreće. Deluje na sledeća ključna područja:

- upoznavanje sa potrebama potencijalnih potrošača i njihovo eventualno razumevanje,
- izvršavanje detaljne i sažete analize kojima bi se detaljno raščlanile pojedine varijable u ključnim procesima,
- poboljšanje bržeg i što održivijeg unapređenja poslovnog procesa.

Six Sigma menadžmenta u svom sastavu podrazumeva i merne pokazatelje i njihovu metodologiju.” Tek po implementaciji Six Sigma sastava menadžmenta ona pruža najveći doprinos organizaciji”.²⁹

Osnovni zadaci Six Sigmje je kako “smanjiti troškove poslovanja preko povećanja efikasnosti procesa i povećanje efikasnosti prihoda preko povećanja efikasnosti procesa”.³⁰

Glavni cilj navedene metode jeste merenje odstupanja od srednje vrednosti i poboljšanje procesa sve dok rezultati ne budu dostigli željeni nivo. Primena Six Sigmje projekte nije moguće uvek upotrebiti u procesu promena ali je nesumnjivo najbolje rešenje. Najčešće su Six Sigmje projekti orijentisani na aktivnosti i podprocese. Zapravo je to razlog zašto projekti kratko traju (maksimalno do 6 meseci) i kontinuirani su.³¹

Analiza i planiranje poslovnih procesa

Poslovni proces možemo definisati kao sve aktivnosti čiji je zadatak da doprinesu ostvarivanju što većeg rezultata na tržištu poslovanja. Poslovni proces je značajan iz razloga što daje organizaciji „novo ruho“, proširuje poslovni ambijent i ističe bitnost tehnologije u slučaju donošenja strategije poslovanja organizacije. Poboljšanje poslovnih rezultata preduzeća može povećati preusmeravanjem poslovnog procesa. Glavni faktori poslovnih procesa su: svaki proces ima svoj početak i završetak, svog rukovodioca i osnovnu svrhu ostvarivanja. Unapređenje procesa je nekada jako bitno iz razloga što nekada nisu poznati svi dobavljači i potencijalni potrošači.³²

Poslovni proces kojim se obezbeđuje rezultat poslovanja se sastoji od dobro isplaniranih radnih zadataka. Osnovni elementi poslovnog procesa su: inicijator, cilj, raspoloživi resursi, aktivnosti, indikatori, usmerenost ka kupcu i nosioci procesa. Svrha upravljanja poslovnim procesima je njihovo kontinuirano poboljšavanje na osnovu merenja rezultata uspešnosti postojećih procesa.³³

Kada je poslovni proces uspešno definisan on će doprineti što boljim rezultatima poslovanja, dovešće troškove na minimum, povećava stepen kvaliteta proizvodnog i uslužnog procesa. Međutim, kada je stvarnost drugačija tj. kada je upravljanje poslovnim pro-

²⁹ Isto, str. 6-7.

³⁰ Isto, str. 40.

³¹ Bosilj-Vukšić, V., & Kovačić, A. (2004). *Upravljanje poslovnim procesima*. Zagreb: Sinergija-nakladništvo, str. 47-49.

³² (<http://web.efzg.hr/dok/TRG//mdelic/S3%20.pdf>). 15.12.2015.

³³ (<http://www.savjetnik.ba/kutak-za-klijente/poslovne-zanimljivosti/229-sta-je-poslovni-proces.html>). 15.12.2015.

cesom loše definisano to će prouzrokovati skladištenje nepotrebnih podataka i sve češću reviziju rada. Poslovni procesi podrazumevaju sledeću poddelu na:

- operativni proces,
- proces podrške i upravljački proces.³⁴

Karakteristike reinženjeringa

Teorija reinženjeringa temelji se na pretpostavci da zadovoljavanje savremenih zahteva za kvalitetom, efikasnošću, fleksibilnošću i niskim troškovima zahteva što jednostavniji proces. Iz te pretpostavke proizlaze i karakteristike reinženjeringa,³⁵ a neke od najvažnijih su:

- zaposleni donose odluke, što postaje sastavni deo opisa posla,
- oblikovanje poslovnih procesa prilagođava se korisniku, čime se povećava fleksibilnost,
- redukuje se kontrola i provera radi minimiziranja troškova i naglašava poverenje u radnike, te jačanje motivacije izvršitelja poslova,
- uvode se hibridni centralizovano-decentralizovani poslovni procesi koji se povezuju pomoću informacijske tehnologije,
- funkcionalna odeljenja zamenjuju procesni timovi,
- jednostavne poslove zamenjuju multidimenzionalni zadaci, što rezultira povećanom saradnjom i kreativnošću,
- zaposleni postaju samostalni i ovlašćeni nosioci poslova sa povećanim stepenim autonomije,
- uskostručna obuka za konkretni posao zamenjuje se celovitim obrazovanjem,
- problemi se rešavaju timskim radom,
- ne napreduje se na osnovu rezultata već na osnovu sposobnosti,
- poslovni procesi orijentisani su na korisnike, a ne udovoljavaju željama nadređenih,
- menadžeri dobijaju nove uloge koje sada više nisu nadzori već postaju treneri, savetnici i zastupnici,
- hijerarhijske organizacijske strukture postaju linijske.³⁶

Završnu osobinu procesa je delinerezacija. „Svaki sistem koji je zastareo i nema primenjenih inovacija oslikava funkcionalnu zastarelost. Proces počinje tzv. „trijažnim“ korakom koji bi omogućio sagledavanje koja je najbolja varijanta upotrebljiva.“

Potpuno upravljanje kvalitetom (TQM)

Potpuno upravljanje kvalitetom cilj je mnogih organizacija. Ova menadžerska filozofija proizašla je iz želje japanskih korporacija da unaprede kvalitet svojih proizvoda kako bi mogli konkurisati američkim proizvođačima. „Potpuno upravljanje kvalitetom opisuje se

³⁴ (<http://www.savjetnik.ba/kutak-za-klijente/poslovne-zanimljivosti/229-sta-je-poslovni-proces.html>). 15.12.2015.

³⁵ Hammer, M., & Champy, J. (2001). *Reinženjering tvrtke*. Zagreb: Mate d.o.o.

³⁶ Urošević, S., & Nikolić, R. (2012). *Proizvodno poslovni sistemi*. Bor: Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, str. 503.

kao pristup koji treba da omogući povećanju efikasnosti i prilagođavanja preduzeća dinamičnim promenama na tržištu⁴. To znači da se celo preduzeće uključuje tj. svi poslovi i aktivnosti organizacionih jedinica u okviru preduzeća.³⁷

Uz minimalne troškove TQM „učestalo nastoji da podmiri sve troškove i potrebe koje se javljaju u toku poslovanja. Podrazumeva zaustavljanje, menjanje ali ne i izvrgavanje kontrole ili popravljavanje nećijih grešaka. Zaključno posmatrano možemo reći da koncept TQM-a da kvalitet treba kontrolisati u svakom delu poslovanja kako bi se postigao ujednačeni kvalitet.“³⁸

Osnovni principi potpunog upravljanja kvalitetom su: kontinuirano unapređenje procesa, procesno znanje, fokus na potrošače, predanost, „*odozgo prema dole*“ *celokupna uključenost, rad u timu, investiranje u zaposlene i dr.*³⁹

Sličnosti i razlike TQM-a i reinženjeringa poslovnih procesa

Reinženjering ima za uslov rad u timovima, dok menadžment potpunog kvaliteta ima osobinu uključenosti svih zaposlenih unutar preduzeća. TQM zahteva male, a reinženjering velike investicije. TQM uključuje sve procese, a reinženjering pojedine kritične procese. Reinženjering se izvršava po naredbi, dok se TQM podrazumeva dobrovoljno uključivanje zaposlenih unutar preduzeća.

Renženjering poslovnih procesa i informatičke tehnologije

Identifikacija procesa za BPR znači povezivanje svih trenutnih procesa i odabir onih koje je potrebno promeniti kako bi se ostvario željeni cilj. „U fazi redizajna, tj. kreiranja novog modela procesa, kreira se novi koncept osnovnih poslovnih procesa, predviđa učinak predloženih rešenja, biraju se i primenjuju odgovarajuće metode modeliranja i na taj način razvija poboljšani model procesa. Novi model se testira i ocenjuje pre početka implementacije, a zatim dolazi do realizacije procesa reinženjeringa. Proces se transformiše, dolazi do promena u organizaciji i upravljanju, unapređuje se informatički sistem, a zatim se mere performanse novog modela kako bi se utvrdila njegova uspešnost. Informatička tehnologija (IT) obuhvata opremu, programe i usluge čiji je cilj da pruži podatke, informacije i znanje pojedincima koji učestvuju u poslovnim procesima, pa tako omogućuju ostvarenje strateških ciljeva preduzeća.“⁴⁰

³⁷ Al-Mashari, M., & Zairi, M. (2000). Revisiting BPR: a holistic review of practice and development. *Business Process Management Journal* 6 (1), str. 18-19.

³⁸ Enström, J. (2002), *Developing Guidelines for Managing Processes by Objectives*, Magistarski rad, Luleå University of Technology, Luleå, str. 9-11.

³⁹ Ibrahim, R. L., & Hirmanpour, I. (1995). *The Subject Matter of Process Improvement: A Topic and Reference Source for Software Engineering Educators and Trainers, Technical Report*. Pittsburgh: Software Engineering Institute, str. 26.

⁴⁰ Isto, str. 11-27.

Informatička tehnologija, uz ljudske resurse i organizacione promene, jedan je od ključnih elemenata u postupku reinženjeringa. Koristi se u svim njegovim fazama, a posebno se ističe u sledećim aktivnostima:

- definisanje poslovne strategije,
- identifikacija ostalih ključnih elemenata BPR-a,
- identifikacija i izbor procesa za redizajn,
- analiza strukture i tokova postojećih poslovnih procesa,
- merenje performansi postojećih procesa,
- dizajniranje i prototipiranje novih procesa,
- implementacija i operacionalizacija novih i izmenjenih procesa,
- komunikacija između članova projektnog tima.

Ako u preduzeću postoji informatički sistem višeg nivoa od transakcionog, on može da pruži potrebne informacije o stanju u preduzeću i o trenutnoj potražnji za proizvodima ili uslugama preduzeća na tržištu.

Organizaciona struktura preduzeća „Minel transformatori” A.D.

Na vrhu organizacione šeme firme nalazi se skupština akcionara koja bira upravni odbor koji odlučuje o izboru direktora. Direktor su podređeni sektori proizvodnje i administracije. U okviru sektora proizvodnje postoje sledeća odeljenja: bravarsko, strugarsko odeljenje, odeljenje montaže i odeljenje završne kontrole. Sektor administracije deli se na: odeljenje prodaje, odeljenje nabavke, odeljenje finansija i računovodstva, odeljenje pravnih i kadrovskih poslova, odeljenje tehničke pripreme i tehnologije, odeljenje razvoja i konstrukcije i odeljenje transporta.

Generalni direktor odgovoran je za:

- imenovanje rukovodioca projekta,
- definisanje projektnog zadatka,
- overu plana projekta,
- overu liste verifikacije projekta.

Direktor razvoja i konstrukcije odgovoran je za:

- izradu/overu termin plana izrade dokumentacije,
- organizaciju i kontrolu izrade projektna i konstrukcione dokumentacije,
- izradu liste verifikacije projekta.

Direktor komercijale odgovoran je za:

- izradu termin plana aktivnosti,
- izdavanje naloga za rad,
- praćenje realizacije ugovora,
- koordinaciju informacija i aktivnosti u preduzeću.

Direktor tehničke pripreme i proizvodnje odgovoran je za:

- termin plan proizvodnje,
- obezbeđenje tehnoloških uslova za realizaciju proizvodnje.

Šef proizvodnje odgovoran je za ceo tok proizvodnje:

- organizaciju proizvodnje,
- kontrolu i koordinaciju rada proizvodnih odeljenja,
- obezbeđenje potrebnih uslova za proizvodnju,
- realizaciju proizvodnih planova.

Šef tehničke pripreme odgovoran je za:

- obezbeđenje izdatog radnog naloga (materijal/delovi, dokumentacija),
- evidenciju proizvodnje i dnevne problematike proizvodnje.

Poslovođa je odgovoran za:

- organizaciju posla u odeljenju,
- prijem materijala/delova iz skladišta,
- prijem i vođenje proizvodne dokumentacije,
- poštovanje radnih uputstava,
- povlačenje tehničke dokumentacije za zatvoreni radni nalog.

Šef održavanja odgovoran je za preventivno i tekuće održavanje mašina i uređaja.

Direktor tehničke kontrole odgovoran je za:

- sprovođenje postupaka kontrole u procesu prema odgovarajućem planu kvaliteta,
- ispravnost i redovno etaloniranje mernih instrumenata,
- završno ispitivanje transformatora,
- vođenje zapisa o kontrolisanju i ispitivanju.

Proizvodna funkcija

Osnovni proizvodni program fabrike transformatora u Ripnju koji se odnosi na uljem impregnisane transformatore deli se na:

- proizvodnju novih transformatora,
- popravke, odnosno revitalizacije objekata koji su bili u pogonu.

Proizvodnja novih transformatora podrazumeva izradu sopstvenog projekta i konstruktivno-tehnološke dokumentacije, čistu proizvodnju, odnosno fabrikaciju, ispitivanje i atestiranje u skladu sa svim svetskim priznatim standardima, kao i montažu na terenu, puštanje objekata u rad i pražnjenje u toku rada. „Minel transformatori” proizvode uljem impregnisane transformatore svih vrsta do 420 kV i to posebno:

- energetske transformatore srednjih snaga za potrebe distribucije,
- srednje i velike transformatore i autotransformatore za interkonekciju,
- blok (generatorske) transformatore,
- generatorske transformatore,
- specijalne transformatore za posebne namene u industrijske svrhe (pećne, ispravljačke, transformatore za železnicu itd.),
- transformatore za specijalne namene,
- popravke i revizije svih vrsta transformatora,
- razne vrste uljnih prigušnica.

Kompanija „Minel transformatori” vrši popravke i modernizacije svih vrsta transformatora do 420 kV, u fabrici i na terenu, i to:

- dijagnostiku (utvrđivanje) kvarova,
- popravku i modernizaciju transformatora iz eksploatacije,
- demontažu na mestu ugradnje,
- sve vrste ispitivanja.

Popravka, odnosno revitalizacija transformatora koji su bili u pogonu podrazumeva defektažu, odnosno snimanje postojećeg stanja, izradu tehničke dokumentacije, odnosno projektovanje ili preprojektovanje, odnosno osavremenjavanje, izradu novih delova ili podsklopova, demontažne i montažne radove, ispitivanja i puštanje u rad objekta, kao i praćenje u toku eksploatacije.

Prema Međunarodnoj elektrotehničkoj komisiji definicija transformatora glasi: „TRANSFORMATOR je statička elektromagnetna naprava čija je osnovna svrha preobražavanja (transformacija) naizmenične struje pod jednim naponom u naizmeničnu struju pod drugim naponom pri neizmenjenoj učestalosti. On se primenjuje i za preobražaj broja faza i učestalosti.“⁴¹

Transformator je električni uređaj koji transformiše energiju iz jednog kola u drugi posredstvom magnetne sprege, bez ikakvih pokretnih delova. Sastoji se od dva (ili više) spregnuta namotaja ili jednog namotaja sa više izvoda i u većini slučajeva magnetnog jezgra koje koncentriše magnetni fluks. Naizmenična struja u jednom namotaju indukuje struju u drugim namotajima. Osnovna funkcija transformatora je spuštanje ili dizanje napona, menjanje impedanse i obezbeđenje električne izolacije između kola.

Transformatori su od vitalnog značaja za prenos energije visokim naponom koji obezbeđuje uštedu tokom prenosa energije na velike daljine. Jednostavnost i pouzdanost transformatora i ekonomičnost transformacije napona u njemu osnovni su činioci u izboru prenosa naizmeničnom strujom u ratu struja kasnih osamdesetih godina 19. veka. Transformatori se proizvode u rasponu od vrlo malih, sakrivenih u mikrofonima, do džinovskih, snage gigavata, koji se koriste da povežu velike delove nacionalnih mreža, ali svi rade na istim principima, a delovi su im vrlo slični.

Proizvodnja/remont transformatora obuhvata:

- pripremu proizvodnje,
- proizvodnju/remont,
- završnu kontrolu (laboratorijska ispitivanja),
- montažu i puštanje u rad.

Priprema proizvodnje transformatora odvija se kroz sledeće faze:

- operativno planiranje proizvodnje,
- lansiranje konstrukcione dokumentacije,
- tehnološka priprema proizvodnje,
- lansiranje kontrolne dokumentacije,
- priprema materijala, delova i alata.

Proizvodnju po radnom nalogu QR.310.007 odobrava šef operativne pripreme proizvodnje, posle kontrole:

- tehnološke dokumentacije (ispravnost, kompletnost),
- proizvodne dokumentacije (kompletnost prema radnom nalogu),
- istrebovanog materijala i delova (kvalitet i količine prema radnom nalogu),
- stanja alata i pribora,
- stanja mašina/opreme i pogona (izveštaj šefa održavanja o sposobnosti mašina i stanju pogona).

⁴¹ Pendić, M., & Pendić Z. (1987). *Električne mašine sa ogledima*. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.

Ukoliko su rezultati svih kontrola pozitivni, šef operativne pripreme svojim potpisom odobrava početak proizvodnje po radnom nalogu (QR.310.007).⁴²

Ukoliko zbog hitnosti ili nekog drugog razloga dođe do potrebe za puštanjem materijala/dela u proces pre obavljanja svih potrebnih kontrolnih aktivnosti, o tome odlučuje direktor tehničke pripreme i proizvodnje. Direktor tehničke pripreme i proizvodnje donosi odluku posle obavljenih konsultacija sa direktorom tehničke kontrole o kvalitetu dobavljača ne verifikovanog materijala.

Prilikom lansiranja radnog naloga sa ne verifikovanim materijalom/delom šef operativne pripreme obavezan je da u radni nalog upiše napomenu o vrsti i količini ne verifikovanog materijala/dela. Poslovođe proizvodnih pogona odgovorni su da:

svaki deo/sklop koji sadrži ne verifikovani materijal/deo bude posebno obeležen kartonom „NE VERIFIKOVANO”,

ukoliko je naknadno dobijeni rezultat ulazne kontrole negativan potrebno je vratiti neotrošeni materijal/deo u skladište; izdvojiti i označiti sklopove koji sadrže ne verifikovani materijal/deo.

Promenu statusa „NE VERIFIKOVANO” u radnom nalogu i na poluproizvodima može da izvrši samo šef ulazne i među fazne kontrole.

O predlogu odluke o daljem postupku sa poluproizvodima koji sadrže neusaglašen materijal/deo odlučuje stručni tim koji čine: *rukovodilac projekta, šef tehnologije, direktor tehničke kontrole, direktor tehničke pripreme i proizvodnje.*

Dijagram toka procesa proizvodnje transformatora prikazan je na blok-šemi procesa izrade/popravke (slika 1). Za organizaciju proizvodnog procesa definisanog radnim nalogom, stručnu pomoć radnicima u obavljanju proizvodnog procesa, snabdevenost procesa proizvodnje materijalima/delovima i alatom, kao i za uređenost i održavanje pogona i radnih mesta odgovoran je poslovođa pogona.

Kontrolu procesa obavlja kontrolor ulazne/među fazne kontrole prema planu kvaliteta za ugovor. Plan kvaliteta za ugovor izrađuje direktor tehničke kontrole na osnovu standardnog plana kvaliteta i posebnih zahteva kupca, odnosno sektora razvoja i konstruisanja. Ako se tokom proizvodnje sa odobrenim materijalom/delom ustanovi neusaglašenost materijala/dela šef ulazne i među fazne kontrole dodeljuje status „DORADA” ili „NEISPRAVNO”. Za materijal/deo koji ima status „DORADA”, šef tehnologije definiše postupak dorade proizvodnje (zapis *Tehnološki postupak dorade*) i upisuje u *radni nalog (QR.310.007)*.

Odbačeni materijal/deo u toku proizvodnje označava se kartonom „NEISPRAVNO” i izdvaja u zonu reklamacija u skladištu. Poslovođa pogona popunjava kontrolnu listu – *zapisnik o ne usaglašenostima*. Aktivnosti, nosioci aktivnosti i zapisi koji se koriste pri rukovanju neusaglašenim materijalima/delovima navedeni su u proceduri *kontrola neusaglašenih materijala/delova*.

Poslovođe vode evidenciju proizvodnje na obrascu *evidencija proizvodnje*, koja sadrži dnevnu problematiku proizvodnje (evidentirani zastoji u proizvodnji nastali zbog nedostatka: materijala/delova, dokumentacije, radne snage, energije).

Planer vodi evidenciju o:

- proizvedenoj količini proizvoda,
- stanju po radnom nalogu.

⁴² Tehnička dokumentacija preduzeća: „Minel transformatori”, A.D.

Šef ulazne i među fazne kontrole evidentira količine i vrste neusaglašenosti materijala i delova nastalih u procesu proizvodnje. Na osnovu ovih evidencija direktor tehničke pripreme i proizvodnje i šef operativne pripreme, na nedeljnom sastanku, donose predloge korektivnih mera za otklanjanje problema, o čemu izveštavaju generalnog direktora.

Poslovi i zadaci po radnom nalogu završavaju se poslednjom operacijom na *radnom nalogu* koji overavaju kontrolor i šef proizvodnje. Kontrolor pravi ulaz za deo, pod sklop ili gotov transformator kojim se zadužuje magacin poluproizvoda/delova, odnosno sektor komercijale za gotov transformator. Zatvorene radne naloge poslovođa montaže dostavlja šefu operativne pripreme, o čemu vodi evidenciju.

Komisijski zapisnik o kvalitativnom i kvantitativnom prijemu *QR.210.001* dostavlja se dobavljaču, nabavci, proizvodnji i sektoru kvaliteta, kao i tehnološka sastavnica *QR.310.015* – šefu operativne pripreme. Gotov proizvod referent otpreme preuzima na osnovu *primopredajnice (QR.310.005)*, prema specifikaciji u prilogu.

Referent otpreme predaje proizvod kupcu uz *otpremnicu (QR.220.007)*, kopiju specifikacije iz primopredajnice, uputstvo za rukovanje i održavanje i garantni list. Detalji vezani za pakovanje i otpremu gotovog proizvoda navedeni su u proceduri *QP.220.002 „Pakovanje, otprema i transport“* i *QP.310.002 „Rukovanje, skladištenje i priprema za otpremu“*.⁴³

Proizvodni proces i tehnologija izrade transformatora

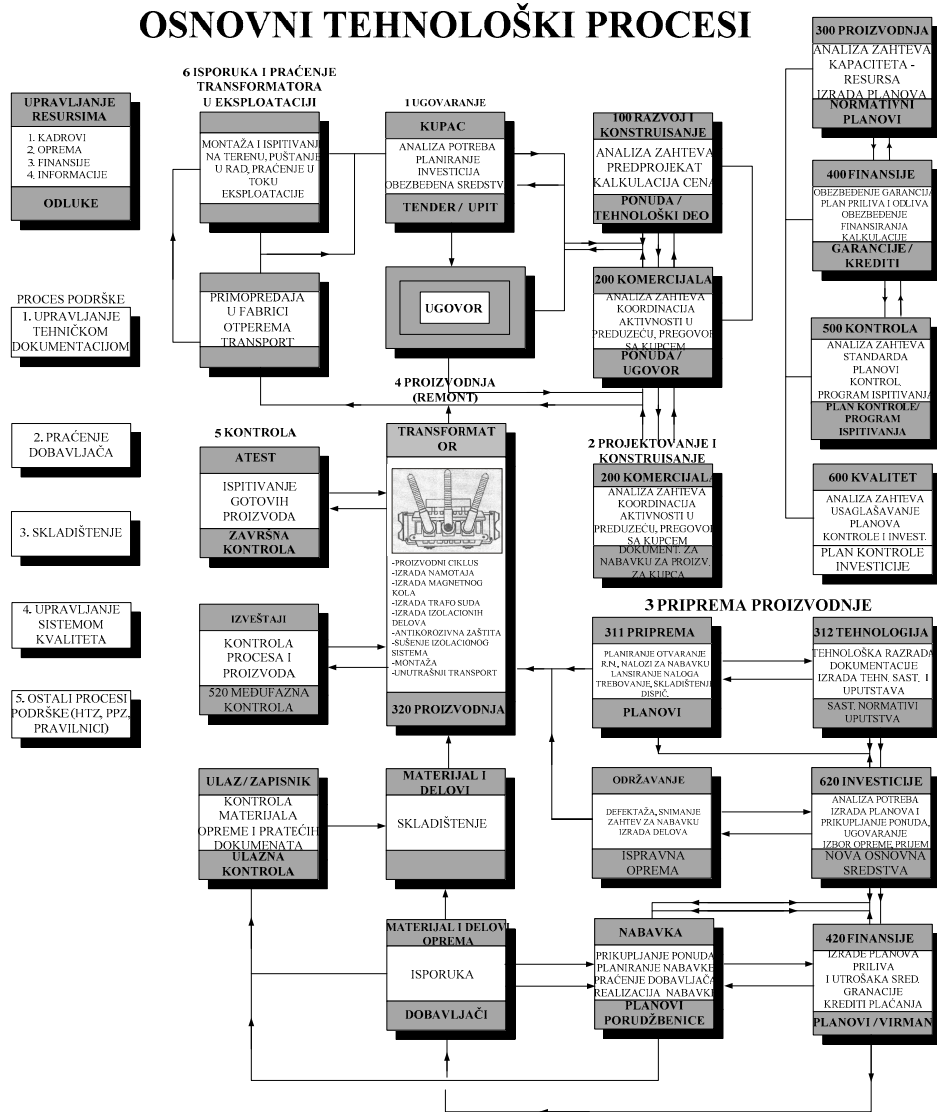
Ceo proizvodni proces i tehnologija izrade transformatora može se podeliti na sledeće tehnološke linije:

- a) izrada standardnih delova i uređaja,
- b) izrada transformatorskih sudova, ploča i konzervatora,
- c) izrada izolacionih delova,
- d) izrada magnetnih kola,
- e) izrada namotaja sa sušenjem i stabilizacijom,
- f) montaža transformatora sa sušenjem,
- g) anti korozivna zaštita,
- h) obrada transformatorskih ulja.
- i) izrada standardnih delova i uređaja.⁴⁴

⁴³ Isto.

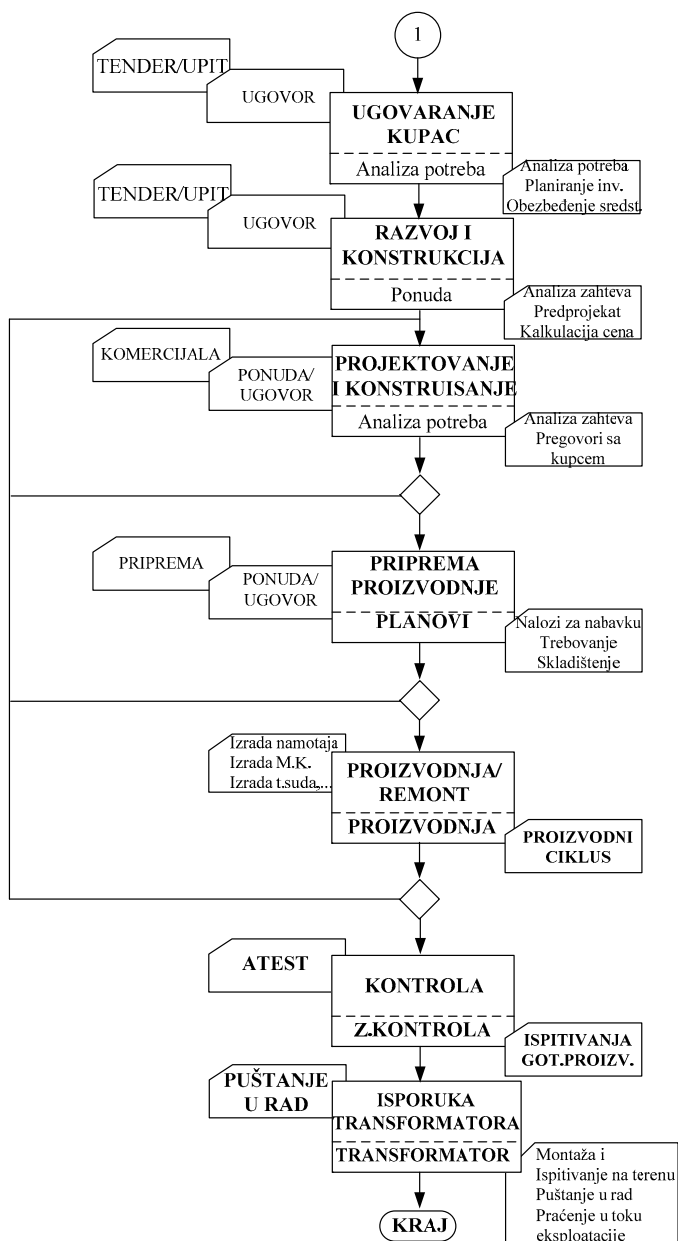
⁴⁴ Isto.

OSNOVNI TEHNOLOŠKI PROCESI



Slika 1 – Dijagram toka procesa proizvodnje/remonta transformatora⁴⁵

⁴⁵ Autorova projekcija.



Slika 2 – Dijagram toka procesa proizvodnje transformatora⁴⁶

⁴⁶ Isto.

Tabela 3 – Identifikacioni karton procesa proizvodnje transformatora⁴⁷

IDENTIFIKACIONI KARTON PROCESA		
PROCES Deo procesa:	Montaža transformatora i puštanje u rad	
Vlasnik procesa (odgovoran za proces):	B. Petrović, dipl. inž. el.	Generalni direktor
STRUKTURA PROCESA:	<p>1. UGOVARANJE/KUPAC/ a) (analiza potreba; planiranje investicija, obezbeđena sredstva); b) ponuda (tehnološki deo): analiza zahteva, preprojekat, kalkulacija cena; c) Komercijala: analiza zahteva, koordinacija aktivnosti u preduzeću, pregovori sa kupcem.</p> <p>2. PROJEKTOVANJE I KONSTRUISANJE a) analiza zahteva, b) koordinacija aktivnosti u preduzeću, c) pregovori sa kupcem.</p> <p>3. PRIPREMA PROIZVODNJE Planiranje i otvaranje. R.N., nalozi za nabavku. Lansiranje naloga. Trebovanje/skladištenje.</p> <p>Tehnologija Tehnološka razrada dokumentacije. Izrada sastavnica i uputstava.</p> <p>Održavanje Defektaža, snimanje zahteva za nabavku. Izrada delova.</p> <p>Investicije Analiza potreba. Izrada planova i prikupljanje ponuda.</p> <p>Ugovaranje. Izbor opreme. Prijem.</p> <p>Nabavka Prikupljanje ponuda. Planiranje nabavke. Praćenje dobavljača. Realizacija nabavke.</p> <p>Finansije Izrade planova, priliva i utrošaka sredstava garancije. Krediti plaćanja.</p>	<p>Materijal i delovi SKLADIŠTENJE.</p> <p>4. PROIZVODNJA TRANSFORMATORA</p> <p>Proizvodni ciklus: - izrada namotaja, - izrada magnetnog kola, - izrada trafo suda, - izrada izolacionih delova, - antikorozivna zaštita, - sušenje izolacionog sistema, - montaža, - unutrašnji transport.</p> <p>5. ATEST Ispitivanja gotovih proizvoda /</p> <p>ZAVRŠNA KONTROLA IZVEŠTAJI</p> <p>KONTROLA PROCESA PROIZVODA ULAZ/ZAPISNIK</p> <p>Kontrola materijala, opreme i pratećih dokumenata.</p> <p>PROIZVODNJA Analiza zahteva i kapaciteta – resursa. Izrada planova.</p> <p>FINANSIJE Obezbeđenje garancija. Plan priliva i odliva. Obezbeđenje finansiranja. Kalkulacije.</p> <p>KONTROLA Analiza zahteva standarda. Planovi kontrolisanja. Program ispitivanja.</p>
POČETAK	KRAJ	
Preuzimanje transformatora	Završna kontrola	
ULAZI/RESURSI	KORISNICI/PROCESI (kupci)	
	Proces montaže transformatora.	
ODREDNICE (indikator) uspešnosti, stabilnosti i pouzdanosti		
Vreme koje se dobija za izradu transformatora od projekta do završne kontrole i puštanja u rad.		[min/podsklopu] [%]

⁴⁷ Isto.

Kvalitet i kontrola kvaliteta

Ugled privrednog subjekta zavisi od brojnih karakteristika i to: pristupačnosti cene proizvoda/usluge, brzine isporuke, zadovoljenje proizvodom tj. kvalitetom. Kako bi jedno preduzeće imalo kontinuitet u kontroli ono mora stalo vršiti istraživanja tržišta. Kako je kontrola kvaliteta postala primenljiva u poslovnom procesu to je prouzrokovalo i jeftinijem obavljanju procesa rada.⁴⁸ Postoji ne raskidiva veza između produktivnosti rada i kvaliteta poslovanja.

Unapređenje kvaliteta, treba da obezbedi manje troškove poslovanja, dok sa druge strane opremu i sirovine treba efikasnije iskoristiti. Veća produktivnost se ostvaruje onog treba da se smanje troškovi poslovanja preduzeća. Ova kombinacija manjih troškova i veže produktivnosti utiče u velikoj meri na snižavanje cene proizvoda/usluga sa standardnim kvalitetom.

Cena kvaliteta uticaće na povećanje nivoa pozicije preduzeća na tržištu, stvaranje povoljnijeg poslovnog ambijenta i efikasnije ostvarivanje zadatih ciljeva poslovanja. Kvalitet je faktor koji preduzeće mora održati ne bi li osigurao svoju poziciju na promenljivom finansijskom tržištu. Preduzeće je u velikoj opasnosti ukoliko potrošači ne budu zadovoljni proizvodima/uslugama. Kvalitete se relativno ispoljava.⁴⁹

Doprinos rastu i razvoju preduzeća imaju sledeće funkcije:

- kvalitet,
- marketing,
- istraživanje i razvoj.

Kvalitet proizvoda jeste skup svih osobina proizvoda/usluga u njegovoj osnovnoj ulozi a to je zadovoljenje svih potrošačevih potencijalnih potreba. Ovaj složen postupak moguće je podeliti na sledeće delove,⁵⁰ a jedan jako važan postupak je i diferenciranje elemenata kvaliteta na:

- na one koji imaju određenu funkciju i
- i one koji nemaju funkcije;

Funkcionalni elementi koji određuju kvalitet su:

- intenzitet primene u namenskoj proizvodnji
- pouzdanost u radu za vreme korišćenja, adekvatni uslovi za održavanje u toku eksploatacije,
- stepen prilagođavanja ekonomskim faktorima za one proizvode/usluge koje su namenjene neposrednom korišćenju;
- eksploatacioni vek trajanja proizvoda.

U neefikasne elemente kvaliteta proizvoda/usluga spadaju:

- ulepšavanje proizvoda i ambalaže
- prilagođeno modnom trendu.

Postoji dosta primenljivih definicija kvaliteta. Ako bi analizirali mogli bi zaključiti kako kvalitet proizvoda/usluga sa jedne strane predstavlja odsutnost defekata a sa druge strane kao jedno potpuno savršenstvo.

⁴⁸ Deming, E. (1996). "Kako izaći iz krize". *PS. Grmeč-Privredni pregled*, str. 14.

⁴⁹ Juren, J. (1996). "*Oblikovanjem do kvaliteta*". Beograd : PS Grmeč – Privredni pregled, str. 15.

⁵⁰ Jovanović, A., Mihajlović I., & Živković, Ž. (2005). *Upravljanje proizvodnjom*. Bor: Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru.

Organizacija kontrole kvaliteta

Kontrola kvaliteta obuhvata sve aktivnosti koje su neophodne kako bi se održao planirani nivo kvaliteta proizvoda/ usluga na tržištu. Treba sledeće uraditi :

- ispitati ulazne sirovine,
- izvršiti tehnološku kontrolu,
- kontrola gotovih delova,
- kontrola neusaglašenosti
- kontrola krajnjeg proizvoda.⁵¹

Ispitati ulazne sirovine znači detaljna kontrola svih ulaznih materijala, opreme prilikom preuzimanja od dobavljača.

Izvršiti tehnološku kontrolu je jako bitno jer u procesu proizvodnje učestvuju: materijali čije se fizičke i hemijske karakteristike menjaju tokom vremena u procesima rada; mašine i uređaji i alati koji se tokom rada troše, te gube svoje početne karakteristike; čovek koji se tokom rada umara, što dovodi do promena njegovih psiho-fizioloških karakteristika.

Kontrola gotovih delova znači da se posle svake operacije obrade kada se menjaju bitne osobine materijala izvrši kontrola, u cilju što efikasnijeg daljeg poslovanja. Kontrola krajnjih proizvoda/ usluga mora da utvrdi da li proizvod zadovoljava unapred propisanu formu. Ako postoji neki propust završna kontrola će to utvrditi. Postoji i specijalna kontrola koju karakterišu aktivnosti usmerene na složene operacije i zovu se laboratorijska kontrola.

Svetska organizacije je definisala pomenutu kontrolu kao skup karakteristika koje omogućavaju ostvarivanje kvaliteta a sa zadatkom da se obezbedi bolji kvalitet rada i življenja čoveka⁵². Greške koje se mogu uočiti golim okom najčešće se otklanjaju završnom kontrolom, mada je jako bitno kod nekih specifičnih proizvoda proveriti i njihovu trajnost kao i funkcionalnost. Zato je završna kontrola specifičan postupak koji mora omogućiti uvidu u sve osobine krajnjeg proizvoda pre nego što ga potrošači konzumiraju.

Integralna kontrola kvaliteta proizvoda

„Pod integralnom kontrolom kvaliteta podrazumevamo sve proizvodne aktivnosti koje imaju primenu u ostvarivanju potrebnog i upotrebnog kvaliteta. Bitna osobina kontrole kvaliteta je njena delimičnosti i potpunost. Po integralnom kontrolom podrazumevamo angažovanje celokupnog kvaliteta jednog proizvoda.“⁵³ Mere koje se primenjuju su: korektivne i preventivne.

⁵¹ Sorak, M. (2006). *Menadžment proizvodnje*. Banja Luka: Univerzitet u Banjoj Luci, Tehnološki fakultet, str. 232.

⁵² Isto.

⁵³ Urošević, S., & Nikolić, R. (2012). *Proizvodno poslovni sistemi*. Bor: Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru, str. 163.

Kolektivnim merama se omogućuje otklanjanje neusaglašenosti funkcionisanju sistema kvaliteta i njihovo trajno rešavanje.

Preventivne mere omogućavaju zbir svih aktivnosti koje treba da doprinesu neusaglašenosti u sistemu kvaliteta.

Korektivne mere zahtevaju se u slučajevima⁵⁴:

– izražajnije odstupanja u postupku rada koja bi prouzrokovala niz troškova i ujedno veliko nezadovoljstvo od strane potencijalnih potrošača i dobavljača.

– nedovoljno obučenosť zaposlenih u procesu poslovanja,

– učestala reklamacija proizvoda o strane potrošača

– smanjen nivo kvaliteta sirovina

– neusaglašenost internih kontrola

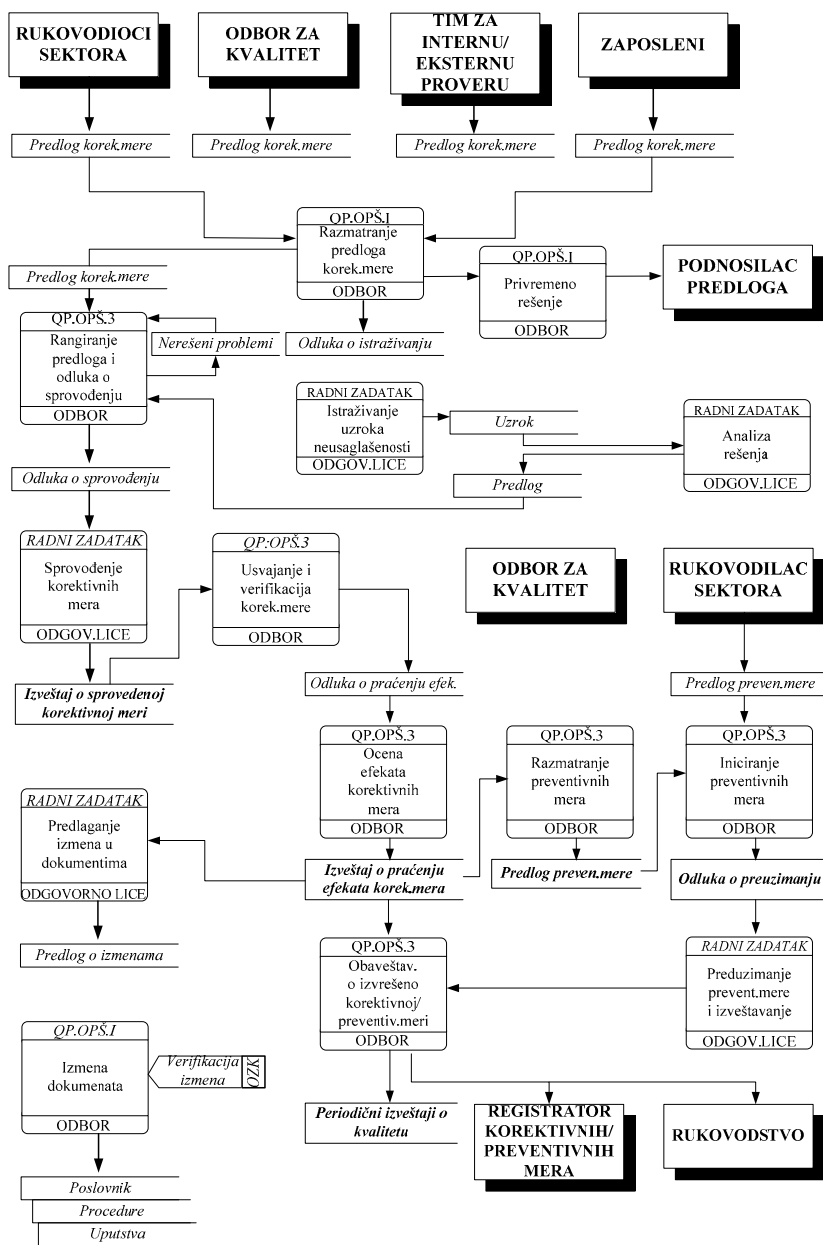
– nepodudarni izveštaji istraživanju tržišta,

– najava mogućnosti neusaglašenosti u kvalitetu

– sugestije zaposlenih u toku radnog procesa;

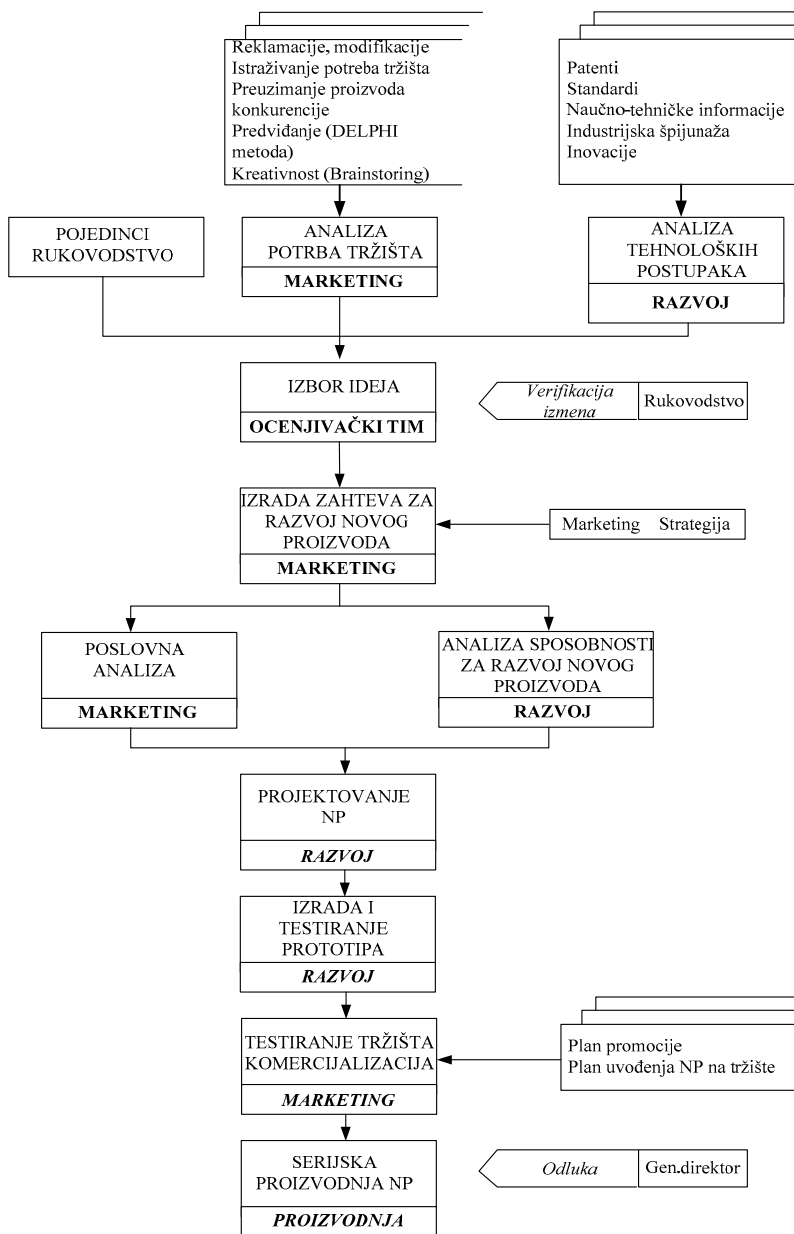
Svaki zaposleni ima tu mogućnost da slobodno iznese svoj stav ili predlog kojim bi se povećala produktivnosť poslovanja. Predlagač mora popuniti obrazac kojim iznosi svoje sugestije. Taj obrazac zove se *Predlog korektivne/preventivne mere (QR.600.005)*. *Obrazac mora posedovati potpis i pečat rukovodioca odeljenja koji se kasnije dostavlja direktoru sektora za kvalitet. On uvažava ili odbija potencijalni predlog.* Direktor sektora za kvalitet unosi ocenu efekata korektivne/preventivne mere u obrazac *Predlog korektivne/preventivne mere* i odlaže ga u *Registrator korektivnih/preventivnih mera*.

⁵⁴ Tehnička dokumentacija preduzeća: „Minel transformatori”, A.D.



Slika 3 – Nadzor nad sistemom kvaliteta – korektivne i preventivne mere⁵⁵

⁵⁵ Autorova projekcija.



Slika 4 – Marketinški koncept razvoja novog proizvoda⁵⁶

⁵⁶ Isto.

ISO standardi i kontrola kvaliteta

Prema Demigu „kvalitet predstavlja više dimenzionalnu kategoriju za preduzeće, omogućava duži opstanak na tržištu“.⁵⁷

Prema Segeziju „kvalitet se ne meri objektivno, njegovo razmatranje je suviše relativno, karakteriše ga i integralni karakter“.⁵⁸

Kada definišemo kvalitet bitno je istaći njegovo pravo značenje, zapravo kvalitet nije najviša performansa već ekonomičan i prilagođen odgovor na svaku iskazanu potrebu. „Cilj svakog proizvodno-poslovnog sistema (PPS-a) u području ekonomije i finansija uvek je postizanje maksimuma uz najmanje moguće rashode, troškove i gubitke“.⁵⁹

ISO 9000 i ISO 9004 standardi podrazumevaju 8 principa :

- orijentacija na korisnika,
- liderstvo rukovodstva,
- angažman zaposlenih, procesni pristup,
- sistematski prilaz upravljanju,
- stalno poboljšanje,
- donošenje rešenja na osnovu činjenica i
- saradnja sa dobavljačima na obostranu korist.

Revizije i popravke na terenu

Transformator je investiciona oprema velike vrednosti. Predviđen je za neprekidan rad, zbog svoje težine i veličine montaža transformatora dugo traje i dosta je skupa zato se preporučuje izvršavanje neophodnih radova na transformatoru u terenskim uslovima.

Zbog toga „Minel transformatori“ posebnu pažnju posvećuju pružanju usluga korisnicima transformatora na licu mesta. Te usluge obuhvataju:

- montažne i demontažne radove,
- obradu ulja,
- ispitivanja na transformatoru,
- otklanjanje manjih kvarova bez otvaranja transformatora,
- revizije regulacionih prekidača,
- popravke aktivnog dela transformatora,
- kapitalni remont transformatora – revizije,
- sušenje transformatora,
- AKZ,
- stručno tehničke asistencije, nadzor,
- izradu konstruktivno-tehnološke dokumentacije pri remontu i
- druge usluge na zahtev investitora.

⁵⁷ Deming, E. (1996). "Kako izaći iz krize". PS. Grmeč-Privredni pregled, Beograd.

⁵⁸ McCarty, T., Daniels, L., Bremer, M., & Gupta, P. (2005). *The Six Sigma Black Belt Handbook*. New York: McGraw-Hill.

⁵⁹ Marković, N., Pavlović M., & Vladislavljević, R. (2010). *Reinženjering (skripta)*. Novi Sad: CEKOM.

U toku rada procenjuje se stanje transformatora. Ispitivanja mogu biti periodična i vanredna. Periodična ispitivanja su obavezna. Treba ih vršiti češće. Periodična ispitivanja određuju se velikom verovatnoćom sigurnosti. Ova ispitivanja uglavnom se odnose na stanje izolacionog sistema. Stanje transformatora, odnosno izolacionog sistema, prvenstveno treba procenjivati na osnovu ispitivanja uzoraka izolacionih ulja, odnosno analize gasova rastvorenih u ulja. Sva dalja ispitivanja podrazumevaju isključenje. Pri ispitivanjima izolacionog sistema posebnu pažnju treba obratiti na utvrđivanje stvarne temperature izolacionog sistema, imajući u vidu vreme proteklo od isključenja, termičku inertnost transformatora, uticaj ambijenta i dr. Mnogi sistemi (distributivna i prenosna preduzeća) imaju svoje interne propise kojima se bliže određuju kriterijumi za:

- razvrstavanje u grupe kvaliteta sa stanovišta stanja izolacionog sistema na osnovu rezultata ispitivanja (merenja) otpora, izolovanosti itd,
- razvrstavanje sa stanovišta dijagnostikovanja na osnovu analize rastvorenih gasova u ulju,
- ocenu stanja izolacionih ulja,
- učestalost periodičnih ispitivanja u zavisnosti od prethodno utvrđenog stanja izolacionog sistema.⁶⁰

Održavanje transformatora

Korektan rad transformatora se osigurava odgovarajućim inspekcijama kao i periodičnim kontrolama: odgovarajuće kontrole treba sprovesti. Posle isključenja transformatora usled neke greške ili problema u radu, neophodno je ispitati događaj/uzrok i izvršiti određena merenja i provere. U tom slučaju se preporučuje da se kontaktira proizvođač za tehničku pomoć, pri tom ostavljajući kompletnu dokumentaciju o događaju usled koga je došlo do isključenja jedinice. Mogući zahtev za rezervnim delovima mora biti prosleđen fabrici „MINEL – transformatori“ A.D., navodeći fabrički broj dat na natpisnoj tablici uz opis zahtevanog detalja koji je prikazan na mernoj skici transformatora. Preporučuje se da se vrše godišnje kontrole. U toku prve godine preporučuje se da se vrše kontrole svakog prvog, trećeg i petog meseca stavljanja transformatora pod napon.

Energetski transformatori predstavljaju relativno pouzdanu opremu u elektroenergetskim postrojenjima. Učestalost kvarova pri radu u normalnim uslovima iznosi 1-2% godišnje. Kvarovi transformatora mogu se u određenoj meri smanjiti adekvatnim održavanjem, ali se ne mogu u potpunosti ukloniti (npr. kvar uzrokovan nevremenom ili ljudskom greškom). Dosadašnja strategija održavanja podrazumevala je periodično isključivanje transformatora i izvođenje dijagnostičkih ispitivanja, te zamenu određenih delova nakon određenog radnog veka. Sastavom posmatranja omogućava se bolji uvid u stanje pojedinih delova transformatora, pa je, kao rezultat, moguće koristiti drugačiju strategiju održavanja – održavanje prema stanju (engl. *condition based maintenance*). Osim smanjenja troškova održavanja ovakvom se strategijom mogu otkriti kvarovi koji bi se pojavili između dva termina periodičnog održavanja, te se pravovremenom reakcijom ti kvarovi mogu izbeći.

⁶⁰ Tehnička dokumentacija preduzeća: „Minel transformatori“, A.D.

Kako odabrati procese koje treba promeniti i radikalno ih unaprediti

Koncept BPR-a podrazumeva sledeće radne faze:

1. Zbog čega je menadžment odlučio da se proces izvede baš u tom momentu,
2. Tokom procesa vrši se rezime trenutnog stanja
3. Analiziranje stanja sadašnje organizacijske strukture, informacija i tehnologija koje se koriste.
4. Dodavanje novih ciljeva sadašnjem procesu.

U reinženjering poslovni proces uključeni su zaposleni sa visokim stepenom motivacije, mladi i obrazovani stručni kadar.

Cilj upotrebe reinženjeringa jeste drastično smanjenje vremena potrebnog za izvršenje procesa i troškova. Savki učesnik u reinženjeringu je svestan činjenice da stalno mora unapređivati svoje znanje. To je posebno bitno za menadžere koji imaju ulogu lidera. Top menadžer odabira najbolje kadrove iz svoje organizacije i uključuje ih u projekat sve u cilju ostvarivanja što boljeg finansijskog rezultata. Ostvarene nagrade učesnici dele prema učinku. Upotrebom ovakvog načina rukovođenja eliminišu se sve greške među učesnicima.⁶¹

Reinženjeringom se vrši kako bi se izvršilo:

- poboljšanje celokupne organizacione strukture koja treba da bude usmerena ka spoljnim faktorima,
- da omogući primenu drastičnih mera,
- smanji troškove,
- održi kvalitet,
- otkloni sve nepotrebne aktivnosti,
- zaposlenima poveća odgovornost,
- poveća stepen eksternih i internih odnosa,
- sa vremenski ograničenim izvršenjem poslovnih aktivnosti.

Zaključak

Ukratko možemo reći da je reinženjering poslovni proces koji dovodi do prelaska na novu fazu uvođenja tehnoloških dostignuća gde bi se poslovni procesi ne dele na uobičajene organizacione jedinice u preduzeću, već se proces organizacije sprovodi oko kontinuiranih poslovnih procesa, čiji je glavni cilj isporuka proizvoda krajnjim potrošačima.⁶²

Reinženjeringom se smatra novi početak. Podrazumeva primeniti radikalne promene, stalno primenjivati nove inovacije sa najznačajnijim proizvodnim tehnologijama i vizijom za ostvarivanjem što većeg poslovnog uspeha u skorijoj budućnosti.⁶³ Reinženjering ima zadatak da utiče na sveobuhvatni sistem poslovanja kompanije u postizanju što boljih rezultata tj. na dinamični skok poslovanja. Reinženjering detaljno redefiniše sve one poslovne procese koji remete poboljšanje glavnih parametara poslovanja u kompanije.

⁶¹ Veljović, A., Radojičić M., & Vesić, J. (2006). *Menadžment informacioni sistemi*. Kruševac: Viša tehnička škola za industrijski menadžment.

⁶² Veljović, A., Radojičić M., & Vesić, J. (2006). *Menadžment informacioni sistemi*. Kruševac: Viša tehnička škola za industrijski menadžment.

⁶³ Adamović, Ž., & Sajfert, Z. (2009). *Reinženjering*. Zrenjanin: Tehnički fakultet, „Mihajlo Pupin“.

Raditi danas na polju transformatora specijalnih i velikih snaga zahteva velike obaveze i angažovanje. Budući da transformator predstavlja bitan element u povezivanju dva ili više energetske sistema, otuda i potiče značaj njegove pouzdanost u pogonu, odnosno da odgovara i najoštrijim međunarodnim standardima. Ugradnja objekta je najčešće udaljena od mesta proizvodnje, troškovi kao i problemi oko transporta su utoliko veći ako se radi o velikim snagama, pa otuda i objašnjenje razloga za pojačanim zahtevima oko kvaliteta i dužeg njegovog radnog veka. Za transformator se može reći da je jednostavan po svojoj koncepciji i da se malo menjalo u njegovoj baznoj koncepciji. Progres se odvijao u pravcu *većih snaga, viših napona, sniženih gubitaka, manjih gabarita*, shvatanja fenomena u toku eksploatacije, ... Upravo zato što se suštinski ništa nije menjalo u osnovnoj koncepciji transformatora razvoj je zasnovan na usavršavanju i poboljšanju materijala koji se koriste u njegovoj gradnji. Najznačajniji napredak je učinjen, a očekuje se i u budućnosti, na razvoju magnetnih materijala za jezgra i izolacionih, bilo čvrstih od celuloze, ili tečnih koji služe i kao rashladni medijum. Tako se prema savremenim istraživanjima u ovom veku ne očekuju neka veća otkrića na polju gradnje transformatora: *granične nazivne snage slične današnjim, prenosni naponi do 1200 kV, niži gubici, manji napon kratkog spoja, niži nivo buke, manjih gabarita i povećane pouzdanosti*.

Stalno povećanje potreba za električnom energijom, sve veća gustina mreža, zahtevi za štednjom energije, instaliranje sve većih postrojenja u blizini nastanjenih centara, kao i pojava sve češćih smetnji izazivaju stalnu potrebu za konstantnim poboljšanjima konstruktivnih kriterijuma, za stalnim istraživanjima i u tom učestvovanju na nacionalnim i međunarodnim simpozijumima sa ovakvom tematikom. Transformator nije samo bitan za pouzdanost u snabdevanju električnom energijom, već i od strateškog značaja za jednu zemlju. Za potrebe elektroprivrede stvoreni su uslovi i za remont i revitalizaciju transformatora u pogonu svih snaga i napona (do 725 MVA, 400 kV) kako u fabrici tako i na mestu ugradnje, a time i velikim delom i za proizvodnju novih.

Prema performansama naši transformatori zadovoljavaju u potpunosti međunarodne norme, prema svojim gabaritima nalaze se na nivou najpoznatijih svetskih firmi, a korišćenjem najboljih materijala koji se primenjuju u ove svrhe, uz dugogodišnje tehnološko iskustvo i primenu garancije kontrole kvaliteta u duhu ISO standarda postignut je vrhunski kvalitet. Preduslov za razvoj privrede je svakako veliki stepen elektrifikacije i pouzdanost energetskog sistema zemlje. Drugim rečima transformator je proizvod bez koga se ne može: *on se mora ili proizvesti ili uvesti*. Sa ekonomske tačke gledišta često izgleda logičnije da ga treba uvesti, jer već postoji veliki broj proizvođača pa je i konkurencija velika.

Zahtev tržišta za većim jedinicama i višim naponima često nas je stavlja pred dilemu da li uvesti tehnologiju ili se osloniti na sopstveni razvoj. Ovaj problem je rešavan tako što je veći deo proizvoda osvajani sopstvenim razvojem, ali je isto tako stalno bila prisutna i saradnja sa renomiranim svetskim firmama kao što su „Elin“, „Westinghouse“, „NIE Legano“,..., pored saradnje sa domaćim naučnim institucijama.

Da bi se pratio trend razvoja transformatora velikih snaga i visokih napona neophodno je proučavati niz raznih oblasti: *pojave u vezi sa impulsnim naponima, problemi opterećenja i radni vek, otpornost u uslovima kratkih spojeva, proučavanje polja i lokalna pregrevanja, problemi buke i njeno suzbijanje, optimizacija transformatora i kapitalizacija gubitaka,*

Literatura

- [1] Adamović, Ž., & Sajfert, Z. (2009). *Reinženjering*. Zrenjanin: Tehnički fakultet, „Mihajlo Pupin“.
- [2] Al-Mashari, M., & Zairi, M. (2000). Revisiting BPR: a holistic review of practice and development. *Business Process Management Journal* 6 (1), str. 18-19.
- [3] Bosilj-Vukšić, V., & Kovačić, A. (2004). *Upravljanje poslovnim procesima*. Zagreb: Sinergija-nakladništvo.
- [4] Branković, D.; Mandić, D. (2003). *Metodika informatičkog obrazovanja sa osnovima informatike*, Filozofski fakultet u Banjoj Luci, Banja Luka.
- [5] Crosetto, G., & Macazaga, J. (2005). *The Process-Based Organization – A Natural Organization Strategy*. Amherst: HRD Press.
- [6] Davenport, T. H. (1993). *Process Innovation: Reengineering Work through Information Technology*. Boston: Harvard Business School Press.
- [7] Deming, E. (1996). "Kako izaći iz krize". *PS. Grmeč-Privredni pregled*, Beograd.
- [8] Đorđević, Đ., Đekić. (2001). „Osnove upravljanja kvalitetom“ Telegraf, Beograd.
- [9] Edosowman, J. A. (1996). *Organizational Transformation and Process Reengineering*. Florida: St Luis Press.
- [10] Enström, J. (2002), Developing Guidelines for Managing Processes by Objectives, Magistarski rad, Luleå University of Technology, Luleå, 9-11.
- [11] Fossas, M. (2000). "Information Technology in Business Process Reengineering". *IAER*, 6 (3), 581 – 589.
- [12] Hammer, M., & Champy, J. (1993). *Reengineering the Corporation: A Manifesto for Business Revolution*. New York: Harper Collins Publishers.
- [13] Hammer, M., & Champy, J. (2001). *Reinženjering tvrtke*. Zagreb: Mate d.o.o.
- [14] Hammer, M., & Champy, J. (2004). *Reinženjering tvrtke – 67. Manifest za poslovnu revoluciju*. Zagreb: Mate.
- [15] Hernaus, T. (2006). "Transformacija klasične organizacije u organizaciju orijentiranu na poslovne procese". Magistarski rad, Sveučilište u Zagrebu, Zagreb.
- [16] Ibrahim, R. L., & Hirmanpour, I. (1995). *The Subject Matter of Process Improvement: A Topic and Reference Source for Software Engineering Educators and Trainers, Technical Report*. Pittsburgh: Software Engineering Institute.
- [17] Jovanović, A., Mihajlović I., & Živković, Ž. (2005). *Upravljanje proizvodnjom*. Bor: Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru.
- [18] Juren, J. (1996). "Oblikovanjem do kvaliteta". Beograd : PS Grmeč – Privredni pregled.
- [19] Kovačić, A., Bosilj-Vukšić, V. (2005) Management poslovnih procesov. Ljubljana: GV Založba, 30 s.
- [20] Laguna, M., & Marklund, J. (2005). *Business Process Modeling, Simulation and Design*. New Jersey: Prentice Hall.
- [21] Marković, N., Pavlović M., & Vladislavljević, R. (2010). *Reinženjering (skripta)*. Novi Sad: CEKOM.
- [22] McCarty, T., Daniels, L., Bremer, M., & Gupta, P. (2005). *The Six Sigma Black Belt Handbook*. New York: McGraw-Hill.
- [23] Pendić, M., & Pendić Z. (1987). *Električne mašine sa ogledima*. Zavod za udžbenike i nastavna sredstva, Beograd.

[24] Sorak, M. (2006). *Menadžment proizvodnje*. Banja Luka: Univerzitet u Banjoj Luci, Tehnološki fakultet.

[25] Urošević, S., & Nikolić, R. (2012). *Proizvodno poslovni sistemi*. Bor: Univerzitet u Beogradu, Tehnički fakultet u Boru.

[26] Veljović, A., Radojičić M., & Vesić, J. (2006). *Menadžment informacioni sistemi*. Kruševac: Viša tehnička škola za industrijski menadžment.

[27] Veljović, A. (2001). *Kompjuter u sistemu kvaliteta*. Beograd: Savez inženjera i tehničara Jugoslavije.

[28] Živanović, N., Živanović, V., & Živanović, M. (2013). Reengineering capacity expansion. / *Zbornik sa Nacionalne konferencije sa međunarodnim učešćem "Menadžment, sport, turizam" MA-STA – 2013, Banja Luka, Republika Srpska (Bosna i Hercegovina), 29.03.2013.*, (pp. 30).

Internet izvori:

[1] (<http://web.efzg.hr/dok/TRG//mdelic/S3%20.pdf>). 15.12.2015.

[2] (<http://www.savjetnik.ba/kutak-za-kljente/poslovne-zanimljivosti/229-sta-je-poslovni-proces.html>). 15.12.2015.

[3] Spanyi, A. (2004), Six Sigma and Business Process Management, BPM Group, str. 2, <http://www.spanyi.com>. 25.01.2016.

[4] Tehnička dokumentacija preduzeća: „MINEL – transformatori“, A.D.