

Vesna Brkić Spasojević*
Janko M. Cvijanović**
Milivoj Klarin*

Organizacija sistema kvaliteta i alati kvalitet ***

Rezime: Pun efekat primene alata kvaliteta zahteva pravilan izbor i međusobnu koordinaciju alata kvaliteta, pa su stoga u radu najpre definisani relevantni alati kvaliteta. Na izbor i primenu alata kvaliteta utiče veliki broj faktora, organizacionog i tehničkog karaktera, pa su, u radu date osnovne postavke za projektovanje, odnosno organizaciono strukturiranje sistema kvaliteta, koje se oslanjaju na opšte principe projektovanja organizacije, a prema kojima je predložen model za projektovanja organizacione strukture sistema kvaliteta. Konačno, predložena je i klasifikacija alata kvaliteta prema primeni u radnim sistemima preduzeća, koja se može smatrati i smernicama za njihovu primenu u praksi.

Ključne reči: Sistem kvaliteta, projektovanje, alati kvaliteta

Summary: Full effect of quality tools application needs it's adequate choice and coordination, for that reason, in this paper, relevant quality tools are defined. Quality tools choice and application are influenced by many organizational and technical factors, then are given basic premises for quality system's design, that are based on organization design's principles, and, according to them is proposed model for quality system's structure design. Finally, there is proposed, among other, classification of quality tools deployment according to application in organization functions, that also presents a recommended way for application.

Keywords: Quality system, design, quality tools

1. UVOD

Alati za poboljšanje kvaliteta su koncepti, tehnike, metode, studije, sredstva, odnosno, uopšteno govoreći, svi naponi usmereni ka poboljšanju kvaliteta (Pareto dijagram, regresiona analiza, tehnika kontrolnih karti,

* Mašinski fakultet, Beograd

** Ekonomski institut, Beograd

*** Rad predstavlja deo rezultata istraživanja na projektu 1324 finansiranog od strane Ministarstvo nauke i zaštite životne sredine Republike Srbije

metode uzorkovanja i prihvatanja, studija preciznosti, tačnosti i stabilnosti procesa i dr.), i primenjuju se u sistemu kvaliteta, u okviru aktivnosti poboljšanja kvaliteta kao integralnog dela upravljanja kvalitetom. Upravljanje kvalitetom ostvaruje se kroz sistem kvaliteta, prema definisanoj politici kvaliteta, ciljevima i odgovornostima. Politika kvaliteta obuhvata osnovne pravce i ciljeve organizacije u pogledu kvaliteta, tako da predstavlja jedan od elemenata opšte politike preduzeća i mora biti je u skladu sa strategijama, ostalim ciljevima i misijom organizacije. Sistem kvaliteta obuhvata organizacionu strukturu, odgovornosti, postupke, procese i sredstva u poslovnom sistemu.

2. RELEVANTNI ALATI KVALITETA

Primena metodologije i principa upravljanja poboljšanjem kvaliteta podrazumeva korišćenje alata kvaliteta. Uloga i značaj alata kvaliteta u aktivnostima poboljšanja kvaliteta istaknuti su u standardu ISO 9004-4 [13], uz napomenu da će primena bilo kog alata kvaliteta dati izvesno poboljšanje kvaliteta. Tvrdnja Stoilkovića i dr. u [2] da se 95% problema u preduzeću može modelirati i rešavati primenom alata kvaliteta zvuči kao preterana, međutim, svakako mnogo govori o značaju i ulozi alata kvaliteta u savremenoj industrijskoj proizvodnji. Prema Stoilkoviću i dr. [2] prednosti primene alata kvaliteta ogledaju se u sledećem:

- podizanje nivoa (vrednosti) kvaliteta u svim radnim procesima preduzeća,
- sniženje svih vrsta troškova,
- sniženje cene proizvoda,
- stvaranje poverenja kod kupaca,
- podizanje nivoa znanja zaposlenih, i dr.

Stoilković i dr. navode i porast motivisanosti zaposlenih, organizaciono pojednostavljenje preduzeća, povećanje tržišta kao prednosti primene alata kvaliteta, mada se o tome može diskutovati. Porast motivisanosti zaposlenih dolazi u kasnijim fazama primene alata kvaliteta; zapravo alati se najpre primenjuju uz manju ili veću prinudu, da bi tek kasnije bio shvaćen njihov puni značaj od strane zaposlenih. Pod organizacionim pojednostavljenjem preduzeća se verovatno podrazumevaju organizacione promene, koje nastaju kao posledica uvođenja nekog od modela serije standarda ISO 9000 i primene alata kvaliteta u tom kontekstu, i ne dovode uvek do organizacionog pojednostavljenja preduzeća (ako ga mi adekvatno shvatamo i ako se ovaj izraz uopšte može koristiti kao termin). Prodor na nova tržišta svakako zavisi od velikog broja faktora, među kojima nije dominantan faktor primene alata kvaliteta.

Sugiyama [18] analizira primenu alata kvaliteta kod proizvođača automobilskih komponenti i ističe sledeće prednosti njihove primene:

- realizacija konkurentnih proizvoda čiji kvalitet zadovoljava kupce,
- sniženje troškova,
- poboljšanje radnih sposobnosti i znanja zaposlenih,
- mogućnosti prenošenja znanja i iskustava kooperanata u primeni alata kvaliteta nosiocu tehnološkog ciklusa, i

- povećanje efikasnosti procesa koji učestvuju u stvaranju kvaliteta proizvoda.

Stoiljković i dr. [2] naglašavaju da je razvoj alata kvaliteta (tehnika inženjerstva kvaliteta) započeo sa prvim elementima primene statističke teorije na polju inspekcije, da bi se danas došlo do desetina različitih tehnika, što je detaljno razmatrano i u 1. poglavlju ovoga rada. Takođe, navode primer poznate kompanije Lucas Engineering & Systems, gde tri od trinaest ključnih principa za razvoj, primenu i uspeh u konceptu totalnog kvaliteta čine principi vezani za primenu alata kvaliteta, što govori o ulozi i značaju primene istih.

Jayaram [6] navodi stavove Modaress-a i Ansari-a, izvedene na osnovu empirijske studije na uzorku američkih preduzeća, da se alati kvaliteta koriste u svim radnim sistemima poslovnog sistema. Svakako da postoje značajne razlike u izboru alata kvaliteta po radnim sistemima preduzeća.

Sličnog mišljenja je i Patel [10], koji u zaključku svog istraživanja, ističe da jasno definisanje mogućnosti primene alata kvaliteta po funkcijama preduzeća, a prema petlji kvaliteta iz standarda ISO 9000 [13], rezultuje u boljem ostvarenju planiranih dugoročnih ciljeva, strategije i ciljeva nižeg nivoa u preduzećima.

Lascelles i Dale u radu [8] ističu da je primena alata kvaliteta sredstvo za sprovođenje aktivnosti poboljšanja kvaliteta, koje stvara komparativne prednosti za organizaciju. U radu takođe razmatraju problem plana implementacije alata kvaliteta, zaključujući da je dati problem teško rešiv.

Sohal i dr. [14], na osnovu analize preduzeća metaloprerađivačkog sektora u Velikoj Britaniji, dolaze do zaključka da su najčešći razlozi usled kojih preduzeća ne koriste alate kvaliteta neznanje i neiskustvo u primeni istih. Preporučuju prevazilaženje takvih barijera i primenu alata kvaliteta. Međutim, kao otvoreno pitanje se javlja problem definisanja relevantnih alata kvaliteta, odnosno, onih alata kvaliteta koja primena sa velikom verovatnoćom može biti očekivana u preduzećima.

Do današnjeg dana, zapravo je sprovedeno svega nekoliko studija u kojima su najpre determinisani relevantni alati kvaliteta raspoloživi za primenu u praksi, da bi zatim oni bili klasifikovani prema određenim obeležjima (Green [5], Lascelles i Dale [8] i Jayaram i dr. [6]). Green [5] razmatra 98 alata kvaliteta koji se mogu koristiti u cilju poboljšanja kvaliteta, međutim, veliki deo navedenih alata nema široku primenu u praksi. Mnogi od navedenih alata u studiji u skromnom obimu se sreću literaturi, tako da njihova primena ne može ni biti očekivana. Lascelles i Dale [8] sprovode istraživanje u motorskoj industriji Velike Britanije, uz razmatranje 28 alata kvaliteta. Jayaram [6] navodi istraživanje Brocka and Brocka oko 50 alata kvaliteta (čija je primena takođe diskutabilna), i daje predlog za 26 relevantnih (ključnih) alata kvaliteta. Pojmovi relevantnog, odnosno, ključnog alata kvaliteta, u radu se koriste ravnopravno i podrazumevaju alate kvaliteta koji

mogu naći primenu u industriji. U definisanju ključnih alata kvaliteta Jayaram se rukovodi njihovom zastupljenošću u relevantnoj literaturi, a zatim izbor sužava na osnovu rezultata studije Handfield-a i Ghosh-a, gde je istraživana primena alata kvaliteta na uzorku od 13 američkih ili evropskih preduzeća. Istraživanja Lascelles i Dale-a i Jayaram-a bitno se razlikuju u izboru relevantnih alata kvaliteta, zapravo, pokapaju se samo u slučaju 4 alata kvaliteta. Treba istaći i napore Stojilkovića i dr. [2] da po prvi put u domaćim uslovima objedine postojeće alate kvaliteta (razmatrana su 23 alata kvaliteta).

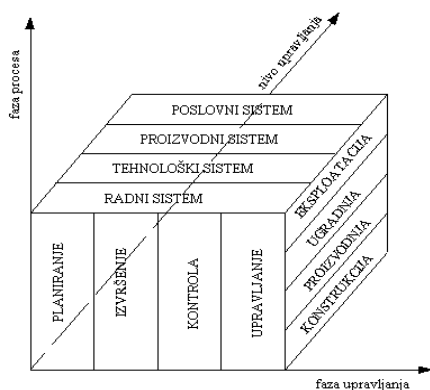
Relevantni alati kvaliteta u ovom istraživanju određeni su sledećim postupkom. Svi alati kvaliteta navedeni u ISO 9000 uzeti su u obzir, kao i oni alati kvaliteta koji su razmatrani kod 5 i više autora u preko 60 nama raspoloživih radova, uzeta su u obzir. Prosečan broj alata razmatranih po radovima je oko 12, dok su sva istraživanja sa većim brojem alata novijeg datuma. Tako se dobija lista od 33 alata kvaliteta čija primena može biti očekivana u domaćim preduzećima. S obzirom na činjenicu da uvođenje sredstva za sprečavanje pojave greške "poka-yoke" najčešće zahteva značajna ulaganja u senzorske uređaje uz korišćenje principa informativne kontrole, danas uspešno primenjenih samo u Japanu, (prema [19] to su ograničavajući prekidači, mikro prekidači, elektronski pokazivači, diferencijalni prenosnici, releji nivoa tečnosti, fotoelektrični prekidači, zrakasti, vlaknasti i prostorni senzori i sl.), može se pretpostaviti da će "poka-yoke", kao alat kvaliteta, teško naći primenu u domaćim preduzećima, tako da će biti isključen iz analize. Tako se dolazi do liste od 32 alata kvaliteta, čija šira primenu u industrijskoj praksi može biti očekivana (dati su u tabeli 1.).

Tabela 1. Prikaz relevantnih alata kvaliteta [15]

1. Obrazac za prikupljanje podataka	17. Elektronsko upravljanje dokumentacijom
2. Histogram	18. FMEA analiza
3. Kontrolne karte	19. QFD metoda
4. Pareto dijagram	20. Planiranje eksperimenata
5. Dijagram uzrok-posledica	21. Metode uzorkovanja i prihvatanja
6. Dijagram rasipanja	22. Analiza i obrada podataka (tehničkih, neusaglašenosti, reklamacija i sl.)
7. Brainstorming	23. Analiza vrednosti
8. Dijagram toka	24. Studija preciznosti, tačnosti i stabilnosti procesa
9. Dijagram afiniteta	25. Analiza pouzdanosti
10. Relacioni dijagram	26. Metode kumulativnih vrednosti
11. Dijagram stabla	27. Analiza regresije
12. Dijagram matrice	28. Stratifikacija
13. Mrežni plan	29. Timski rad
14. Plan odlučivanja	30. Inspekcija (ulazna, procesna, izlazna)
15. Interni audit	31. Analiza troškova kvaliteta
16. Benchmarking	32. Obuka kadrova

3. ORGANIZACIJA SISTEMA KVALITETA

S obzirom na činjenicu da sistem kvaliteta obuhvata faze i aktivnosti od početnog utvrđivanja do konačnog ispunjenja želja i zahteva kupaca (prema petlji kvaliteta u [13]), Vulcanović i dr. [3] sa pravom ističu da se struktura sistema kvaliteta formira po nivoima upravljanja, kroz faze upravljanja i uz poštovanje faza procesa (Slika 1.).



Slika 1. Formiranje strukture sistema kvaliteta u sistemu (izmenjeno prema Vulcanoviću i dr. [3], str. 25)

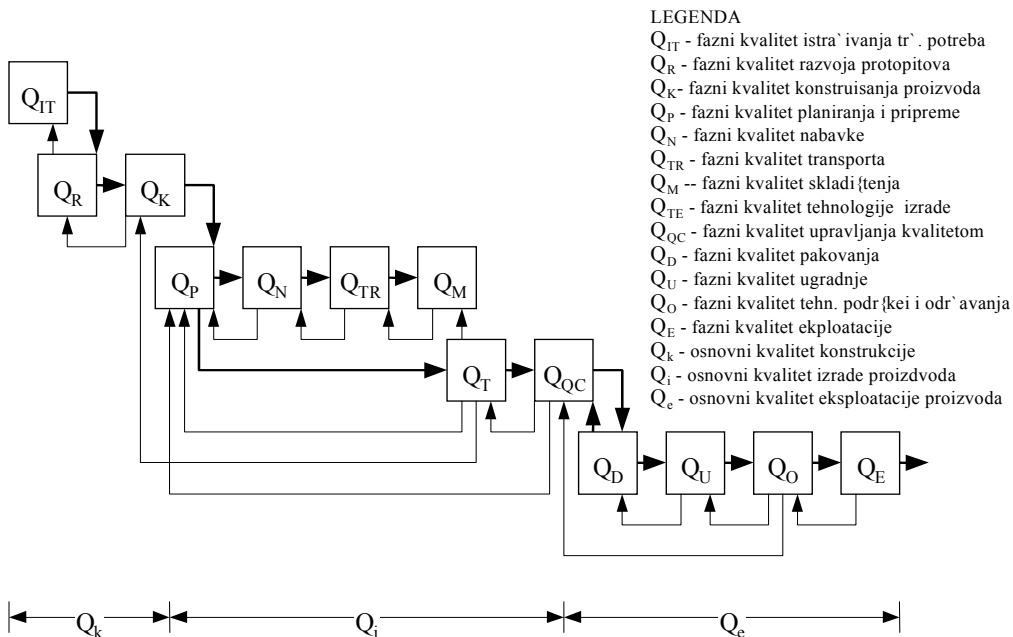
Struktura sistema kvaliteta obezbeđuje uključivanje svih radnih sistema preduzeća u upravljanje kvalitetom, među kojima su (prema Popoviću i dr. [11]), u slučaju velikog preduzeća metalnog kompleksa, sledeći:

- istraživanje tržišta i marketing,
- razvoj prototipa,
- konstruisanje rezultata procesa,
- nabavka materijala i opreme,
- planiranje i priprema proizvodnje,
- tehnologija obrade delova i montaže rezultata procesa,
- upravljanja kvalitetom proizvoda,
- transport materijala, opreme i rezultata procesa,
- skladištenje materijala, opreme i rezultata procesa,
- prodaja i distribucija rezultata procesa,
- servisiranje ili održavanje proizvoda, i
- pravni, kadrovski i finansijski poslovi.

U malim preduzećima neke od ovih funkcija su objedinjene.

Radne sistema preduzeća kao poslovnog sistema [11,13] karakteriše odvijanje radnih procesa, koji kao rezultat daju poluproizvod, proizvod, softver ili uslugu. U okviru svake od funkcija preduzeća sadržan je najmanje jedan radni sistem, u okviru

koga se stvara određeni fazni kvalitet (fazni kvalitet u radnom sistemu istraživanja tržišta, razvoja prototipa, konstruisanja rezultata procesa, itd.). Prema Popoviću i dr. [11] više faznih kvaliteta čini osnovni kvalitet, tako da se zastupljeni fazni kvaliteti mogu grupisati u tri celine osnovnog kvaliteta: kvalitet konstrukcije, kvalitet izrade i kvalitet eksploatacije rezultata procesa, odnosno proizvoda [11]. Sličnog mišljenja je i Stanić [1], sa tom razlikom što se fazni kvaliteti nazivaju pojedinačnim funkcijama kvaliteta, a kao osnovne kvalitete, odnosno osnovne komponente kvaliteta proizvoda, on ističe kvalitet konstrukcije, kvalitet izrade i kvalitet u eksploataciji. Salvendy [12] potvrđuje stavove Popovića i Stanića. Fazni i osnovni kvaliteti proizvoda prikazani su na slici 2.



Slika 2. Shema poslovnog sistema sa faznim i osnovnim kvalitetima (Popović i dr. [11], str. 7.4.)

Neke od raspoloživih definicija kvaliteta imaju podlogu u različitom shvatanju značaja faznih, odnosno osnovnih kvaliteta. Tako se Juran-ova [7] definicija kvaliteta kao podobnosti za korišćenje oslanja prevashodno na kvalitet konstrukcije i kvalitet izrade kao dva osnovna parametra podobnosti za korišćenje. Evropska organizacija za kontrolu kvaliteta (EOQC) kvalitet definiše uz naročito isticanje kvaliteta projektovanja i kvaliteta proizvodnje (prema Wadsworth-u i dr. [4]). Kvalitet proizvoda formira se u svim radnim sistemima unutar poslovnog sistema, tako da ne treba isticati značaj pojedinih radnih sistema (svi su potrebni), pa tako ni značaj pojedinih faznih kvaliteta. To je dodatni razlog za neprihvatanje definicija kvaliteta po Juran-u ili EOQC.

Kvalitet predstavlja upravljačku veličinu u sistemu kvaliteta, dok njena vrednost predstavlja meru rezultata upravljanja. Popović i dr. [11] ističu da zadatak upravljanja kvalitetom podrazumeva održavanje vrednosti kvaliteta na određenom nivou, po tokovima radnih procesa u svim zastupljenim radnim sistemima, tako da krajnji korisnik dobije željenu vrednost kvaliteta.

Analizom napred definisanih pojmova dolazi se do definicije upravljanja kvalitetom kao procesa upravljanja vrednošću kvaliteta u okviru ukupne funkcije upravljanja u preduzeću, čiji je krajnji cilj njeno neprekidno poboljšanje.

Poboljšanje kvaliteta je usmereno ka povećanju efektivnosti i efikasnosti procesa, koji stvaraju ili podržavaju kvalitet proizvoda. U okviru svakog poslovnog procesa sadržan je veliki broj aktivnosti, koje čini veći broj faza. U svakoj od faza dolazi do promene stanja posla, tako da narednu fazu treba smatrati potrošačem prethodne faze posla, sve dok se kroz čitav niz aktivnosti, u okviru svih zastupljenih procesa, ne dođe do konačnog korisnika, odnosno kupca.

Metodologija poboljšanja kvaliteta podrazumava iniciranje, odnosno, planiranje projekata ili aktivnosti poboljšanja kvaliteta uz jasno definisanje predmeta aktivnosti ili projekta, prikupljanje podataka, zatim, po mogućnosti, kvantitativno izražavanje pokazatelja u istraživanom problemu i pripremu izvršenja plana. Pri tome je organizovan tim koji će raditi na datom problemu i određen je vođa tima. Faza primene plana nije istaknuta u [6], ali se verovatno podrazumeva. U trećoj fazi istražuju se mogući uzroci problema i teži se uspostavljanju veze uzrok-posledica i njenom ispitivanju i potvrđivanju. U slučaju negativnog ishoda prethodnih faza biće neophodno ponovo definisati plan projekta ili aktivnosti; ukoliko je ishod pozitivan pristupa se sprovođenju poboljšanja i, ukoliko su dalja poboljšanja moguća, treba pristupiti novom ciklusu poboljšanja. Standard ISO 9000 daje i smernice za upravljanje poboljšanjem kvaliteta, tako da, prema [6], upravljanje poboljšanjem kvaliteta zahteva organizovanje, planiranje, merenje poboljšanja kvaliteta i preispitivanje aktivnosti poboljšanja kvaliteta. Detaljnom analizom osnovnih principa poboljšanja kvaliteta datih od strane tri eksperta u oblasti kvaliteta, Crosby-a, Deming-a i Juran-a u [3,7,9], dolazi se do zaključka da su smernice date u standardu proistekle upravo iz tih principa. U mišljenjima navedenih eksperata postoje određene razlike (na polju definisanja pojma kvaliteta, primene statistike, troškova kvaliteta i sl.), ali njihovi stavovi u oblasti poboljšanja kvaliteta nisu kontradiktorni, već komplementarni, i kao takvi, uz manja pojašnjenja i dopune, dati su standardu ISO 9000.

4. ORGANIZACIJA SISTEMA KVALITETA I ALATA KVALITETA

Primetno je da u velikim preduzećima domaće metaloprerađivačke industrije, prema Popoviću i dr. [81], obično nedostaju ili ne ostvaruju svoju funkciju sistemi istraživanja tržišnih potreba, razvoja prototipova, pripreme, upravljanje proizvodnjom i kontrole kvaliteta, tako da projektovanje i uvođenje sistema

kvaliteta u cilju sertifikacije prema ISO 9000 najčešće zahteva organizaciono prestrukturiranje preduzeća. Ako se sumiraju već iznete činjenice da struktura sistema kvaliteta ukazuje da su u upravljanje kvalitetom uključeni svi radni sistemi preduzeća, i da se specifični alati kvaliteta koriste u svakom od radnih sistema poslovnog sistema, dolazi se do zaključka da organizaciono strukturiranje sistema kvaliteta predstavlja jedan od ključnih aspekata uspešne primene alata kvaliteta.

Organizaciono strukturiranje sistema kvaliteta oslanja se na opšte principe projektovanja organizacije detaljno razmatranim u radu Cvijanovića ([2]). Cvijanović ističe da se, pri tome, mora voditi računa o odnosu organizacionih ciljeva, formalne organizacione strukture i funkcionisanja organizacije, jer formalna organizaciona struktura ima posredničku funkciju između cilja organizacije i njegove realizacije. Specifičnost organizacione strukture sistema kvaliteta je samo u tome što su među najvažnijim ciljevima preduzeća obezbeđenje i poboljšanje kvaliteta, tako da se pri organizacionom prestrukturiranju treba rukovoditi opštepoznatim principima i modelima.

Analizom teorijskih i empirijskih znanja može se doći do jednog od mogućih postupaka projektovanja organizacione strukture sistema kvaliteta (algoritam je prikazan na slici 3.).

Procesi radnih sistema u okviru sistema kvaliteta koordinirani su putem upravljanja, tako da i upravljanje kvalitetom treba posmatrati kao jedan od aspekata upravljanja. Upravljanje kvalitetom zapravo predstavlja deo regulacionog sistema, koji povezuje elemente makro i mikro organizacione strukture (makro strukturu čine organizacione jedinice u najširem smislu i njihovi međusobni odnosi, dok mikro struktura obuhvata raspored i odnos radnih mesta u okviru svake od organizacionih jedinica), što zadaje izvesne teškoće pri organizacionom struktuiranju radnog sistema upravljanja kvalitetom, koje često rezultuju u preneglašavanju njegovog značaja. Smatra se da funkciju upravljanja kvalitetom ne treba preneglašavati, ali je ne treba ni nipodaštavati u smislu organizacione podređenosti drugoj funkciji. Pri organizacionom struktuiranju sistema kvaliteta treba koristiti opšteprihvaćene modele, kao što je situacioni model (o kome je bilo reči u 1. poglavlju rada), gde kao dominantne faktore na projektovanje organizacione strukture treba posmatrati okolinu, strategiju, tehnologiju i veličinu preduzeća. Ostali uticajni faktori su starost i tip organizacije, vrsta vlasništva nad sredstvima i rezultatima rada, stil upravljanja i rukovođenja, motivacija, saradnja, konflikti, inovacije i drugi.

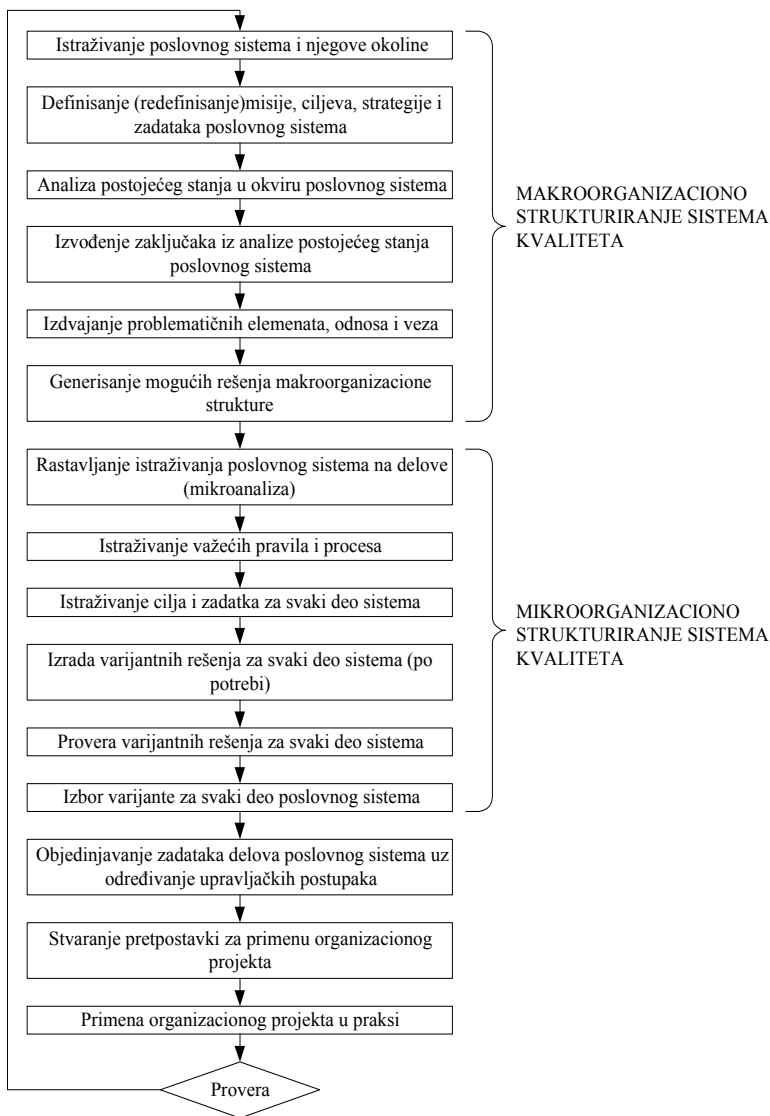
Navedeni faktori svakako utiču i mikroorganizaciono strukturiranje radnog sistema upravljanja kvalitetom, koji vodi i koordinira sistem kvaliteta. Organizacioni oblik radnog sistema upravljanja kvalitetom predstavlja sektor kvaliteta, tako da se tom smislu, mogu dati sledeće preporuke:

- sektor upravljanja kvalitetom treba da bude organizaciono samostalna celina (negativan je primer podređenosti proizvodnom sektoru);
- organizaciju sektora kvalitet treba prilagoditi tipu i asortimanu proizvoda;

- organizaciju sektora kvalitet treba prilagoditi obliku organizovanja proizvodnje (tipu proizvodnog procesa);
- sektor kvaliteta treba da ima potpunu samostalnost i autoritet u oblasti odlučivanja u domenu kvaliteta;
- organizaciona celina kvaliteta treba da se prilagođava dinamičkim promenama i tokovima u ukupnoj organizacionoj strukturi preduzeća;
- naophodna je dobra koordinacija sektora kvaliteta sa ostalim radnim sistemima (sektorima);
- veličina (broj zaposlenih) sektora kvaliteta prevashodno zavisi od tipa proizvoda i veličine organizacije;
- broj mogućih rešenja organizacione celine kvaliteta je ogroman (u praksi se sreću najmanje 32 modaliteta) , tako da se tu ne mogu dati jasne smernice, već samo opšti principi;
- opšti principi projektovanja organizacione celine kvaliteta podrazumevaju zastupljenost službi operativnog upravljanja kvalitetom (kontrole kvaliteta) i obezbeđenja kvaliteta;
- korisno je da služba operativnog upravljanja kvalitetom (kontrole kvaliteta) ima odeljenja ulazne, procesne i izlazne kontrole proizvoda, kao i odeljenje laboratorije;
- korisno je da služba obezbeđenja kvaliteta ima odeljenja za dokumentaciju i računarske analize, operativno obezbeđenje kvaliteta i odeljenje razvoja i uvođenja u primenu metoda upravljanja kvalitetom i alata kvaliteta.

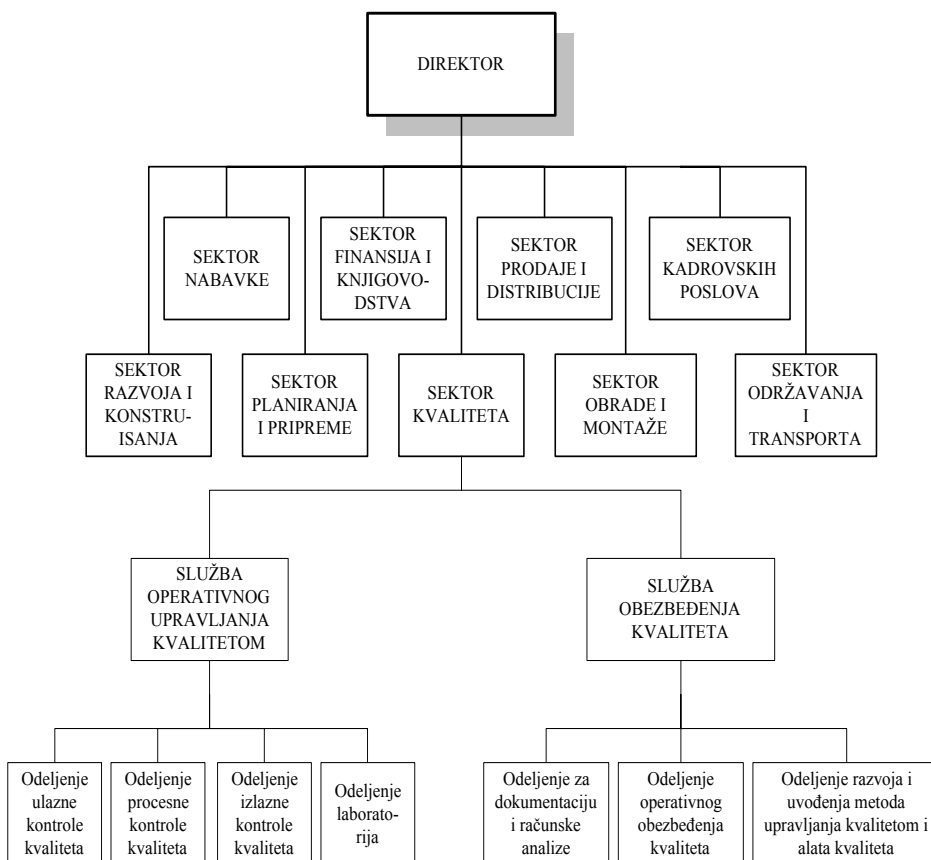
Odeljenje ulazne kontrole obavlja zadatke prijema ili odbijanja ulaznih materijala. Procesna kontrola prati i kontroliše kvalitet u tehnološkim procesima, dok izlazna kontrola ostvaruje prijem ili odbijanje izlaznih rezultata procesa. Odeljenje laboratorijskih ispitivanja obuhvata zadatke dodatnih ispitivanja neophodnih u procesima kontrole kvaliteta (fizička, hemijska, metalografska tehnološka, metrološka, i ispitivanja efektivnosti). Odeljenje za dokumentaciju i računarske analize obavlja poslove izrade i zamene dokumenata, kao što su priručnik o kvalitetu, postupci obezbeđenja kvaliteta i radni postupci, uz obavljanje navedenih poslova pomoću računara. Odeljenje operativnog obezbeđenja kvaliteta ostvaruje stalno i periodično (neki zadaci se obavljaju stalno, a neki periodično) obezbeđenje kvaliteta kroz neposrednu proveru primene dokumenata u sistemu kvaliteta. Odeljenje primene metoda upravljanja kvalitetom i alata kvaliteta prati i upravlja faznim i osnovnim kvalitetima proizvoda, koordinira aktivnosti u domenu upravljanja kvalitetom, i uvodi, prati i kontroliše primenu alata kvaliteta u preduzeću. Ideja da je korisno strukturiranje odeljenja primene metoda upravljanja kvalitetom i alata kvaliteta, pogotovu u velikim preduzećima, nastala je kao rezultat empirijske studije problema primene alata kvaliteta u preduzećima motorsko-traktorske grupacije (u istraživanim preduzećima zaposleno je preko 25% ukupno zaposlenih u industriji Jugoslavije), gde se pokazalo da je nizak stepen primene alata problema rezultat, između ostalog, i problema organizacione prirode. Takođe je primetno da aktivnostima planiranja i poboljšanja kvaliteta nije posvećena dovoljna pažnja, tako da je očekivano da se u odeljenju primene metoda upravljanja kvalitetom i alata kvaliteta podstakne izvršenja navedenih zadataka. Kadrovi,

oprema i radni postupci omogućavaju funkcionisanje svake od navedenih organizacionih celina (o ovome detaljnije videti u [11]).



Slika 3. Predlog postupka projektovanja organizacione strukture sistema kvaliteta[15]

Jedan od modaliteta organizacione strukture sistema kvaliteta i sektora kvaliteta dati su na slici 4., uz ponovno napominjanje (vidi [1]) da je organizaciona struktura uvek "konkretna problem za konkretnu situaciju".



Slika 4. Jedan od modaliteta organizacione strukture sistema kvaliteta i sektora kvaliteta [15]

5. KLASIFIKACIJA ALATA KVALITETA PREMA MESTU PRIMENE U SISTEMU KVALITETA

U literaturi [4,5,6,8,11,13,2] date su neke od raspoloživih klasifikacija alata kvaliteta. Međutim, ranije primećen problem da su različitim studijama obuhvaćeni različiti alati kvaliteta, pri klasifikaciji alata kvaliteta zahteva dodatno razmatranje.

Prema Green-u [5], alati kvaliteta svrstani su sledećih 14 kategorija: alati grupne dinamike, statistički alati, menadžment alati, implementacioni alati, alati procesa, alati znanja, napredni statistički alati, sistemski alati, alati za upravljanje događajima, alati kupaca, alati rukovodstva, inovacioni alati,

softver alati, i alati organizacionog ponašanja. Navedena klasifikacija je previše detaljna, što je i očekivano jer je Green-ovom studijom obuhvaćeno 98 alata kvaliteta, od kojih većina retko ima primenu u industrijskoj praksi. Drugi nedostatak ove podele je što se mnogi alati mogu svrstati u više od jedne kategorije (npr. QFD metoda je alat kupaca, čije efikasno sprovođenje zahteva podršku softvera - softver alat). Može se primetiti i to da su nazivi pojedinih kategorija nejasni, npr. alati za upravljanje događajima, alati znanja, implementacioni alati i sl., jer svi alati kvaliteta podrazumevaju implementaciju, neophodna znanja, i svako teže upravljanju događajima.

Lascelles i Dale [8] alate kvaliteta klasifikuju u 4 kategorije, i to su: alati za projektovanje, konstruisanje i razvoj proizvoda, alati za kontrolu ulaznih materijala, alati za kontrolu proizvoda i alati za analizu specijalnih procesa. U istraživanju nije obuhvaćen veliki deo relevantnih alata kvaliteta, a primetne su i izvesne nelogičnosti. Tako je dokumentovan sistem kvaliteta razmatran kao alat za projektovanje, konstruisanje i razvoj proizvoda, a analiza troškova kvaliteta kao alat za kontrolu proizvoda.

Jayaram [6] navodi se podela alata kvaliteta na 8 kategorija, i to su: grafički alati kvaliteta, alati kvaliteta koji se koriste u svim radnim sistemima preduzeća, alati kvaliteta za analizu podataka, alati kvaliteta za identifikaciju problema, alati kvaliteta za podršku u procesima odlučivanja, alati za modeliranje, preventivni alati kvaliteta i kreativni alati kvaliteta. Osnovni nedostatak ove kategorizacije je što se isti alati kvaliteta navode u okviru više kategorija. Elementi ove klasifikacije korišćeni su za izradu predloga podele alata kvaliteta od strane autora rada.

Stoiljković i dr. u [2] dele alate kvaliteta na osnovne alate kvaliteta, alate menadžmenta, informacione alate kvaliteta i alate kvaliteta za ispitivanje i praćenje procesa. Klasifikovanje alata kvaliteta na osnovne i alate menadžmenta sreće se i kod drugih autora (npr. u [18], gde se kao osnovni alati kvaliteta razmatraju dijagram toka, dijagram uzrok - posledica, kontrolne karte, histogram, obrazac za prikupljanje podataka, Pareto dijagram, i dijagram rasipanja, i kao alati menadžmenta brainstorming metoda, dijagram afiniteta, relacioni dijagram, dijagram stabla, dijagram matrice, matična analiza podataka i plan odlučivanja. Međutim, Stoilković i dr. u [2], umesto dijagrama toka razmatraju brainstorming metodu, kao jedan od osnovnih alata kvaliteta. Smatra se da dijagram toka svakako zauzima značajno mesto kao jedan od 7 osnovnih alata kvaliteta, jer se ne može govoriti o poboljšanju procesa bez njegovog prikazivanja dijagramom toka. Stoilković i dr. [2] uvode kategoriju informacionih alata kvaliteta, u koju svrstavaju "alate kvaliteta koji obezbeđuju informacije o stanju sistema, konkurenciji, procesu, mišljenju i željama kupaca", mada i ostali alati kvaliteta obezbeđuju informacije različitih vrsta.

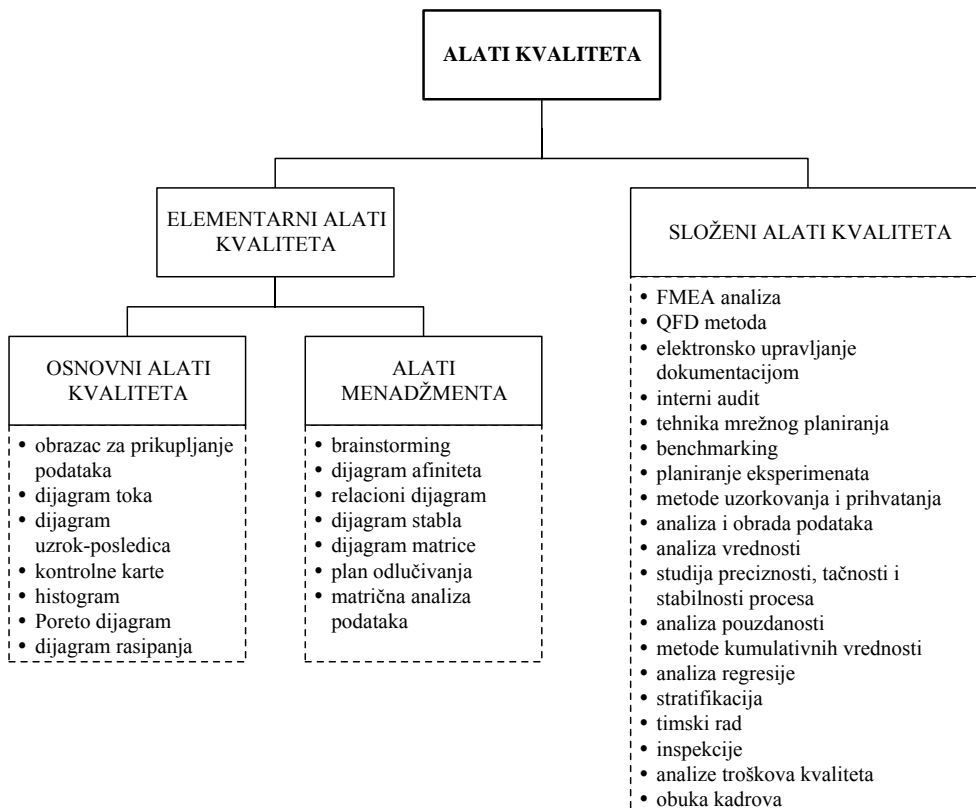
U radovima Dimitrića i dr. [4] i Popovića i dr. [11] prikazan je sistem integrisanih metoda (alata kvaliteta) u procesima planiranja proizvoda, planiranja kvaliteta, funkcionalne analize, rešavanja problema, analize otkaza, planiranja eksperimenata i podešavanja procesa. Međutim, obuhvaćeno je samo 18 alata kvaliteta.

Kamberović i Radaković u [3] daju podelu alata kvaliteta prema mestu korišćenja u životnom ciklusu proizvoda. Tako obuhvataju radne sisteme marketinga i istraživanja tržišta, razvoja proizvoda i procesa, konstruktivno-tehnološke pripreme, upravljanja proizvodnim procesom i ugradnje, eksploatacije i servisiranja. Obuhvaćen je veliki deo relevantnih alata kvaliteta, pa je ova podela, takođe, poslužila za predlog podele alata kvaliteta od strane autora rada.

Primetan je relativno veliki broj različitih podela alata kvaliteta, od kojih svaka, pored prednosti, ima i manje ili veće nedostatke. Stoga je dat predlog još nekih podela alata kvaliteta, uz pokušaj da se prevaziđu primećeni nedostaci klasifikacija raspoloživih u literaturi (pojavljivanje jednog alata u okviru više kategorija, preterano detaljisanje koje stvara nejasnoće, i sl.).

Podela alata kvaliteta na osnovne i menadžment alate, kao što je već navedeno, sreće se često u literaturi. Međutim, problem klasifikacije ostalih alata kvaliteta ostaje kao otvoreno pitanje, pa se u tom cilju u ovom radu predlaže podela alata kvaliteta prema složenosti prikazana na slici 5. Elementarni alati kvaliteta su izuzetno jednostavni za korišćenje, i ne zahtevaju poznavanje ostalih alata kvaliteta u cilju njihove uspešne primene, što nije slučaj kod složenih alata kvaliteta. Dovoljno je navesti primer QFD metode, kao složenog alata kvaliteta, koji zahteva poznavanje obrazca za prikupljanje podataka, brainstorming metoda, benchmarking procesa, Pareto analize, dijagrama matrice, metoda deskriptivne statistike, kontrolnih karata itd. Klasifikacija data u ISO 9000 [13] nalazi svoje mesto u podeli elementarnih alata kvaliteta. Osnovni alati kvaliteta usmereni su ka prikupljanju (obrazac za prikupljanje podataka) i obradi pretežno numeričkih podataka (svi alati kvaliteta osim dijagrama uzrok- posledica). Preduzeća najčešće prvo uvode 7 osnovnih alata kvaliteta, tako da se sreću i pod nazivom "sedam veličanstvenih", jer dovode do izuzetno izraženih poboljšanja. Međutim, pošto se osnovni alati kvaliteta uvedu u stalnu praksu, javlja se potreba za uvođenjem alata kvaliteta koji će predstavljati podršku procesu odlučivanja u poslovnom sistemu - alata menadžmenta. Alati menadžmenta, služe za prikupljanje (brainstorming metoda) i obradu nenumeričkih podataka (ostali alati menadžmenta). Opsežna analiza pojma menadžmenta može otvoriti pitanje pojma 'alata menadžmenta', koji se već može smatrati uobičajenim u upotrebi, a obuhvata sredstva, metode i tehnike za podršku upravljanju i rukovođenju na polju poboljšanja kvaliteta. Složeni alati kvaliteta mogu se dalje podeliti na one povezane sa elementarnim alatima, preostalim složenim alatima ili

sa obe kategorije. Takođe, primetno je da tehnika mrežnog planiranja i metode stratifikacije pokazuju manju zavisnost sa ostalim alatima kvaliteta (u odnosu na druge alate kvaliteta). Zapravo, predložena klasifikacija prema složenosti alata kvaliteta može se dalje razraditi i prikazati detaljnije, što može biti predlog daljeg istraživanja, uz preporuku da bude podržana i praktičnim radom (analizom mišljenja zaposlenih, koji koriste pomenute alate kvaliteta).

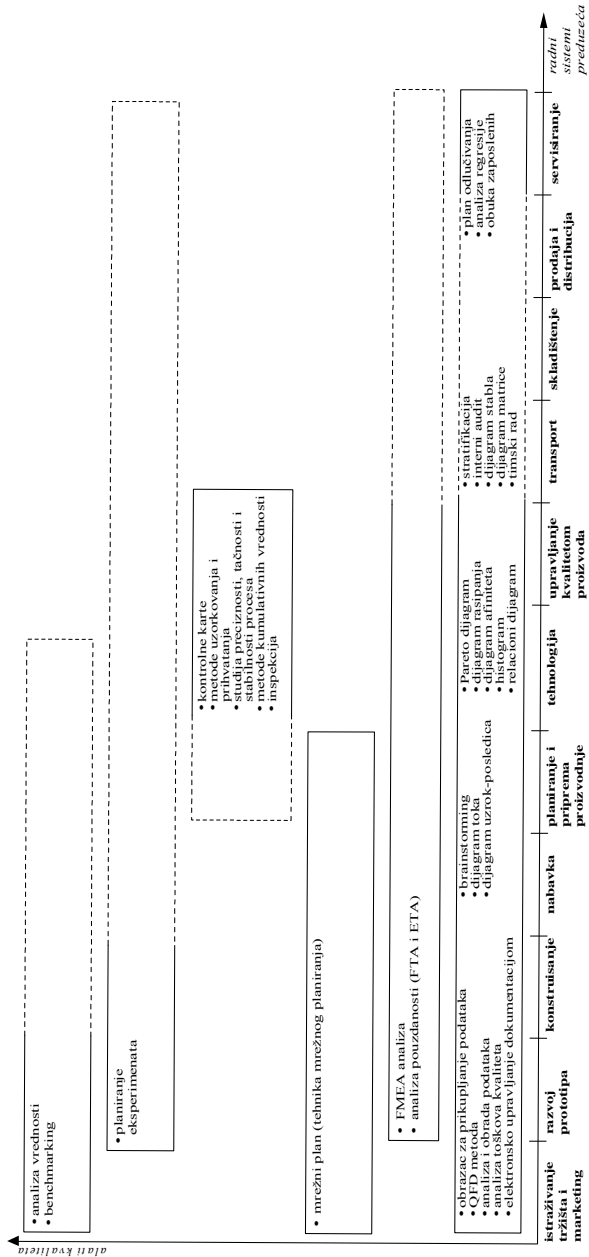


Slika 5. Predlog klasifikacije alata kvaliteta prema složenosti [15]

Klasifikacija alata kvaliteta prema mestu primene u poslovnom sistemu smatra se izuzetno korisnom, jer daje smernice koje radne sisteme treba uključiti u sprovođenje određenog alata kvaliteta. Puna linija na slici znači veću verovatnoću primene u odnosu na isprekidanu liniju.

Metodologija za poboljšanje kvaliteta podrazumeva primenu korektivnih ili preventivnih mera, pa se, prema tome, alati kvaliteta mogu podeliti prema karakteru dejstva - na korektivne i preventivne. Alati kvaliteta korektivnog dejstva su obrazac za prikupljanje podataka, kontrolne karte, metode uzorkovanja i prihvatanja, analiza i obrada podataka, studija preciznosti, tačnosti i stabilnosti, metode kumulativnih vrednosti, i ulazna, procesna i

izlazna inspekcija, dok ostali relevantni alati kvaliteta imaju preventivno dejstvo.



Slika 6. Predlog klasifikacije alata kvaliteta prema mogućnostima primene u radnim sistemima preduzeća

[15]

6. ZAKLJUČAK

Na osnovu razmatranja u okviru ovoga rada moguće je izvesti sledeće zaključke:

1. Primena alata kvaliteta je preporučena, jer stvara komparativne prednosti za preduzeće (obezbeđuje realizaciju konkurentnih proizvoda, čiji kvalitet zadovoljava kupce, uz sniženje troškova i povećanje efikasnosti radnih procesa).
2. Pun efekat primene alata kvaliteta zahteva pravilan izbor i međusobnu koordinaciju alata kvaliteta, zašta je preduslov definisanje relevantnih alata kvaliteta.
3. Na izbor i primenu alata kvaliteta utiče veliki broj faktora, organizacionog i tehničkog karaktera. Stoga je dat predlog postupka projektovanja organizacione strukture sistema kvaliteta.
4. Razmatranje organizacionih aspekata primene alata kvaliteta upućuje na potrebu ka uspostavljanju odeljenja primene metoda upravljanja kvalitetom i alata kvaliteta u okviru službe obezbeđenja kvaliteta sektora kvaliteta domaćih preduzeća.
5. Alati kvaliteta se koriste u svim radnim sistemima preduzeća, struktuiranim u organizacione celine, ali njihov izbor varira prema tipu radnih procesa, tako da mogućnosti primene pojedinih alata kvaliteta variraju po radnim sistemima.
6. Evidentan je problem broja raspoloživih alata kvaliteta, koji imaju praktičnu primenu, tako da su determinisani alati čiju primenu možemo očekivati u preduzećima domaće industrije.
7. Dati su predlozi podela alata kvaliteta prema složenosti, mogućnosti korišćenja po radnim sistemima preduzeća i prema karakteru dejstva, jer se u većini domaćih preduzeća svakako može očekivati primena elementarnih osnovnih alata kvaliteta ili alata korektivnog dejstva, dok se klasifikovani alati kvaliteta prema primeni u radnim sistemima preduzeća mogu smatrati i kao smernice za njihovu primenu.

LITERATURA

- [1] Cvijanović J., Klarin M.: *Organizaciona struktura preduzeća i JUS ISO 9000*, II međunarodni simpozijum "Industrijsko inženjerstvo '98" - SIE'98, Beograd, pp. 123-127., 1998.
- [2] Cvijanović J.: *Organizacione promene*, Ekonomski institut, Beograd, 2004.
- [3] Deming W. E.: *Out of the crisis*, Massachusetts Institute of Technology, Cambridge, 1986.
- [4] Dimitrić M., Popović B., Bukvić N.: *Projektovanje procesne kontrole u sistemu kvaliteta*, I međunarodni simpozijum "Industrijsko inženjerstvo '96" - SIE'96, Beograd, pp. 220-223., 1996.
- [5] Green R. T.: *Global quality: A synthesis of the world's best management methods*, ASQC Quality Press, Milwaukee, Wisc., 1993.
- [6] Jayaram J., Handfield R., Ghosh S.: *The Application of Quality Tools in Achieving Quality Attributes and Strategies*, Quality Management Journal, Vol. 5, No.1, pp. 75-100., 1997.

- [7] Juran J.M., Gryna F.: *Quality Planning and Analysis*, Mc Graw Hill, New York, 1970.
- [8] Lascelles M. D., Dale G. B.: *The use of quality management techniques*, Quality Forum, vol 16, No. 4, pp. 188-192, 1990.
- [9] Oakland S. J.: *Total Quality Management*, Heinemann Professional Publishing, London, 1989.
- [10] Patel M. B.: *Product liability and quality assurance: A management issue for the 1990s*, Quality Forum, Vol. 16, No. 1, pp. 10-22, 1990.
- [11] Popović Z. B., Todorović B. Z.: *Obezbeđenje kvaliteta*, Nauka, Beograd, 1998.
- [12] Salvendy G.: *Handbook of Industrial Engineering*, John Wiley & Sons, New York, 1982.
- [13] Serija standarda *JUS ISO 9000*, Savezni zavod za standardizaciju, 2000.
- [14] Sohal S. A., Abed H. M., Keller Z. A.: *Quality assurance: Status, structure and activities in manufacturing sector in the United Kingdom*, Quality Forum, Vol. 16, No. 1, pp. 38-49, 1990.
- [15] Spasojevic V.: *Uticaj tehničkih faktora na izbor alta za poboljšanje kvaliteta*, magistarska teza, Mašinski fakultet, Beograd, 1999.
- [16] Stanić J.: *Upravljanje kvalitetom proizvoda - metodi 1*, Mašinski fakultet, Beograd, 1989.
- [17] Stojilković V., i dr.: *Alati kvaliteta*, CIM College, Mašinski fakultet, Niš, 1996.
- [18] Sugiyama T.: *Application of quality methods and techniques in automotive component industry*, International Conference on Quality, pp. 175-178, Yokohama, 1996.
- [19] Šingo Š.: *Nova japanska proizvodna filozofija*, Prometej, Novi Sad, 1995.
- [20] Vulanović V. i dr.: *Sistem kvaliteta*, Institut za industrijske sisteme, Novi Sad, 1994.
- [21] Wadsworth M. H., Stephens S. K., Godfrey B. A.: *Modern methods for quality control and improvement*, John Wiley & Sons, New York, 1986.

