



**Upravljanje kvalitetom proizvoda I – prva
nastavna jedinica / Razvoj sistemskih prilaza
unapređenja kvaliteta**

**Prof. dr Vidosav D.
Majstorović, dipl.maš.inž.
Mašinski fakultet u Beogradu**

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta

■ Prilaz analizi:

- Hronološki (vremenski)
- Prema karakterističnoj oblasti (tehnika inženjerstva kvaliteta, menadžment koncept, ...)
- Kombinevano (prednost)

■ Naš prilaz - **kombinevano**

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- Ako se pažljivo analizira industrijski razvoj u drugoj polovini 19 - tog i u 20 – tom veku, mogu se uočiti neki karakteristični događaji, koji su direktno ili indirektno doveli do *današnjeg, standardizovanog modela menadžmenta kvalitetom – QMS.*
- Hronologija ovih događaja izgleda ovako:

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- ***Izrada proizvoda sa zamenljivim delovima. 1830. godine u Nemačkoj je počela proizvodnja velikih crkvenih satova, a 1855. godine pušaka, kao proizvoda sa međusobno zamenljivim delovima.***
- **U to vreme je bio izuzetan tehnološko - eksploatacioni napredak, jer je definisano rešenje za sistem mera i merni alat.**
- **Tako su definisane osnove sistema tolerancija, koji će apsolutnu primenu i eksplozivan razvoj doživeti sto godina kasnije**

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- ***Do kraja 19-tog veka preovlađuje zanatski način proizvodnje, gde je radnik istovremeno i kontrolor.***
- **Dakle, upravljanje kvalitetom se ostvaruje umešnošću, znanjem i angažovanjem radnika / zanatlije**

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- *Početakom 20-tog veka (1902.godine), u Velikoj Britaniji se pojavljuju štampane tolerancije, čime se stvaraju osnove za merenje i praćenje proizvoda – zahtev 8.2.4 u ISO 9001 : 2000*
- *1906. godine Britanci prvi standardizuju sistem tolerancija, stvarajući osnov industrijske standardizacije.*
- *Oni su i danas u oblasti standardizacije lideri u svetu*

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- *Švedski inženjer E. Johanson je 1907. godine definisao, proizveo u svojoj fabrici i primenio granična merila, kao osnovne – elementarne metrološke sisteme.*
- Time je uspostavljen sistem usklađivanja i poređenja različitih mernih sistema,
- *Pred Prvi svetski rat, Švajcarska formira Centralnu banku, izdaje zlatni franak i definiše tokove upravljanja kapitalom.*
- Tako bankari rešavaju mnoge stvari (iz oblasti QS/QMS već tada), kao što su zapisi i inspekcijske / interne provere

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- Tokom Prvog svetskog rata, usled intezivnog razvoja ratne vojne industrije, *usklađuju se različiti merni sistemi i sistem tolerancija ulazi u punu primenu*
- Nakon završetka Prvog svetskog rata, od 1918. godine u zemljama pobednicama, a pre svega u Americi se *pojavljuje novi soj industrijskih radnika – kontrolori kvaliteta* (zahtevi 8.2.3 i 8.2.4 standarda ISO 9001 : 2000)

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- U periodu od 1920. do 1940. godine , posebno u SAD, kada su shvaćene blagodeti rada kontrolora kvaliteta, naglo raste njihov broj u industriji.
- Vršiti se 100% - tno kontrolisanje, *pojavljuju se glavni kontrolori i odeljenja tehničke kontrole.*
- Kontrolori su tako glavna poluga obezbeđenja kvaliteta industrijskih proizvoda i to posebno onih koji se prave u seriji (automobilska i vojna industrija).
- Industrija se naglo razvija, a posebno pred Drugi svetski rat, što dovodi do sve veće potrebe za većim brojem kontrolora.
- Tako dolazi do apsurdne situacije – kontrolori sa jedne strane ne stižu da završe predviđene kontrole, a sa druge strane, oni se pojavljuju kao trošak / neproduktivna radna snaga, koja je "uvek" kriva za podbačaj plana.
- Ovim se široko otvaraju vrata za racionalizacije u ovoj oblasti, što omogućuje statistika, odnosno upotreba statističkih metoda za upravljanje kvalitetom (zahtev 8.1 standarda ISO 9001 : 2000)

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- Između dva svetska rata, usled intezivnog razvoja automobilske industrije, razvijen je i *primenjen sistem dozvoljenih odstupanja (tolerancija)*
- *1924. godine je W. Shewart*, američki ekonomista, koji je radio u ATT Bell Laboratories, *definisao model kontrolnih karata*, polazeći apriori od normalnog (Gausovog) zakona raspodele.
- Na ovaj način je uvedena statistika u model upravljanja kvalitetom (u tom trenutku za tehnološke procese proizvodnje)

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- **1931. godine su definisani od strane Dodge-Rominga planovi prijema, kao drugi statistički alat za upravljanje kvalitetom (u tom trenutku za upravljanje kvalitetom ulaznih materijala i sirovina).**
- **Time su, prvo u SAD a kasnije i u Evropi udareni temelji statističkim metodama za upravljanje kvalitetom, koje su svoju punu primenu našle u industrijskoj ratnoj proizvodnji između 1939. – 1945. godine**

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- **Početak tridesetih godina prošlog veka, pojavljuje se ekspertske ocenjivanje projekata. Ideja na početku (na primer o novom proizvodu), ili projekat u najranijoj fazi, ovom metodom se sa visokom pouzdanošću oni ocenjuju (verifikuju), pre znatnijeg angažovanja kapitala / investiranja.**
- **Ova metodologija je idealna i za podizanje kvaliteta odlučivanja u upravljanju i razvoju (peti i sedmi modul ISO 9001 : 2000).**
- **Tehnologija ekspertske ocenjivanja, koju su Nemci imali pre Drugog svetskog rata, omogućivala je pouzdanost predviđanja od 87%.**
- **Nažalost, u našoj zemlji, u periodu između 1960. i 1975. godine promašaji u investiranju su iznosili oko 80%**

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- ***U periodu od 1939. pa do 1945. godine, posebno pod uticajem naglog industrijskog razvoja usled ratne proizvodnje, došlo je i do intezivnog razvoja metroloških sistema za industrijsku primenu.***
- **Razvile su se nove generacije metroloških sistema na bazi *optike i pneumatike*, koji su bili i automatizovani, što je iz današnjeg ugla značilo da su pod totalno upravljanje stavljeni zahtevi 7.1, 8.1, 8.2.3 i 8.2.4 iz modela ISO 9001 : 2000**

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- ***Prvi ISA standardi o klasama tačnosti, sistemu tolerancija, kontrolnicima, terminologiji, ..., pojavili su se 1942. godine,***
- **Posle Drugog svetskog rata, odnosno od 1945. godine, prvo i posebno u Japanu a zatim i u SAD, počinje široka primena statistike u svim industrijskim granama**

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- Početkom pedesetih godina prošlog veka, *nemački stručnjaci usavršavaju ekspertski metod ocene projekata, tako da se postigne pouzdanost prognoze od 99%.*
- Sredstva koja su dobili za obnovu razrušene Nemačke, smatrali su izgubljenim ako se prognoze promaše za 13%, pa su usavršavanjem ovog metoda pogrešne procene sveli na 1%,

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- **1951. godine Japan uspostavlja nacionalnu nagradu za kvalitet (Deming-ova nagrada)**
- **Početakom pedesetih godina prošlog veka pojavljuju se zahtevi za pouzdanošću elektronskih uređaja i za tehnikama kvantifikacije pouzdanosti, elemenata sistema (proizvoda) i sistema (proizvoda).**
- **Uvodi se pojam obezbeđenja kvaliteta (QA) pri razvoju i gradnji atomskih centrala**

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- ***1960. godine počinju da se ističu aspekti motivacije za kvalitet i to naravno prvo u Japanu***
- ***1962. godine u Japanu počinju prvi kružoci kvaliteta, pod rukovodstvom prof. dr Kaoura Işikawe***
- ***Prof. K. Ishikawa – osnivač i prvi predsednik JUSE (Japanese Union Scientists and Engineers – 1946. years)***

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- **1972. godine pojavljuju se čuveni AQAP-1,2,4,5 i 9 standardi za upravljanje kvalitetom, koji zajedno sa internim standardima za obezbeđenje kvaliteta velikih organizacija (Peugeot, Boing, Mercedes, Iveko) predstavljaju osnove za donošenje standarda ISO 9000**

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- **1979. godine donet je BS 5750 standard za obezbeđenje kvaliteta**
- **1986. godine ISO organizacija (TC 176) izdaje ISO 8402 – Rečnik kvaliteta**
- **1987. godine pojavljuje se prvi model standarda serije ISO 9000**

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- 1987. godine SAD uspostavljaju američku nagradu za kvalitet (MBNQA),
- 1992. godine EU uspostavlja i počinje da dodeljuje svoju nagradu za kvalitet (EQA),
- 1994. godine ovi standardi (QS - ISO 9000) doživljavaju prvu reviziju

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- 1996. godine ISO TC 210 usvaja standarde za EMS, serije 14000
- 1999. godine ISO donosi standarde ISO 18000 serije za OH&SAS model
- 1999. godine projektovan je i razvijen je TQM VM model za poslovnu izvrsnost

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

- **2000. godine ovi standardi doživljavaju značajnu promenu – procesni model i tako dobijamo QMS model ili ISO 9000 : 2000.**
- **QMS model se približava modelu standarda serije ISO 14000**

Razvoj sistemskih prilaza unapređenja kvaliteta - nastavak

2002. godine ISO donosi standarde ISO 19011 za integrisani audit QMS i EMS – a

2006. godine se očekuje nova verzija standarda za integrisanje menadžment sistema, koja treba da objedini današnje QMS, EMS i OH&SAS modele

Teorijske postavke razvoja sistemskih prilaza kvalitetu

- ***Naučna teorija menadžmenta***, predstavlja teorijski koncept organizacije, definisan na početku industrijske revolucije, koji do danas prati i razvoj proizvodnje.
- Funkcija kvaliteta je tada definisana modelom inspekcije (tehničke kontrole), a *F. Taylor* tvorac naučne organizacije rada, je definisao model organizacije rada i proizvodnje tako, što je *fabriku posmatrao kao zatvoreni sistem radnih procesa, okrenut postizanju max efekata*.
- Ovaj prilaz se smatra za naučni i tehnički početak razvoja menadžment koncepta.
- Ista konstatacija važi i za tehničku kontrolu, kao prvi sistemski prilaz upravljanju kvalitetom

Teorijske postavke razvoja sistemskih prilaza kvalitetu

- **Pokret za produktivnost**, je formulisan i nastao kao rezultat istraživačkih studija, urađenih četrdesetih godina ovog veka, u Western Electric's Company.
- One su utvrdile uticaj radne okoline na povećanje produktivnosti rada.
- Tako su istraživači: *F. Roethlisberger*, *E. Mayo* i *W. Dickson*, postavili osnove naučne produktivnosti rada, koja je u njihovom prilazu bila integrisana i sa kvalitetom proizvodnje

Teorijske postavke razvoja sistemskih prilaza kvalitetu

- **Kontrolne karte** su nastale na osnovu teorijskih radova engleskog statističara *R. Fisher-a*, koji je postavio osnove teorije statistike.
- One danas predstavljaju jedan od najvažnijih alata za unapređenje kvaliteta, a njih je definisao *W. Shewart*, fizičar, koji je radio tridesetih godina ovog veka u ATT Bell Laboratories.
- On je sopstveni model kontrolnih karata, projektovao i koristio za upravljanje kvalitetom u *Wester Electric Company*.
- Nešto kasnije, četrdesetih godina ovog veka, on je zajedno sa *W. Edwards-om* i *J. Juran-om*, razvio posebnu naučno-stručnu disciplinu, statistička kontrola kvaliteta

Teorijske postavke razvoja sistemskih prilaza kvalitetu

- **Ekonomska statistika** je nastala istraživanjima koja je izvršio *A. Makprang*, danski ekonomista, u okviru svoje doktorske teze, na početku ovog veka.
- On je primenio statističke ocene i regresionu analizu, da bi kasnije *I. Tenbergen* i *R. Frisch* (prvi dobitnici Nobelove nagrade za ekonomiju), definisali ekonometriju kao naučnu disciplinu, koja je doprinela praćenju i razvoju ekonomskih parametara koji utiču na kvalitet proizvoda

Teorijske postavke razvoja sistemskih prilaza kvalitetu

- **Matematički alati za simulaciju donošenja odluka**, su razvijeni i primenjeni tokom drugog svetskog rata.
- Ruski matematičar, *L. Kontorovich*, dobitnik Nobelove nagrade za ekonomiju, razvio je linearno programiranje, kao najpoznatiji metod za optimizaciju u operacionim istraživanjima.
- Posle drugog svetskog rata, veliki broj kompanija, naročito u SAD, je koristio ovaj alat i za unapređenje kvaliteta

Teorijske postavke razvoja sistemskih prilaza kvalitetu

- **Taguchi metod**, je razvijen od gurua za kvalitet, *G. Taguchi*-ja, kao novi koncept projektovanja za kvalitet, osamdesetih godina ovog veka.
- On je definisao Taguchi funkciju gubitaka, koja na bazi teorije eksperimenata, definiše optimalne troškove kvaliteta u životnom veku proizvoda

Teorijske postavke razvoja sistemskih prilaza kvalitetu

- **Novi koncept kvaliteta**, definisan od strane *E. Deming-a* i *J. Juran-a*, a primenjen u japanskoj privredi posle drugog svetskog rata.
- Njegova osnovna karakteristika je, da su za kvalitet odgovorne sve funkcije u jednoj organizaciji.
- On je bio osnova za stvaranje svetskog pokreta za kvalitet, koji je danas evoluirao u model standarda menadžmenta sistema kvaliteta ISO 9000 serije

Teorijske postavke razvoja sistemskih prilaza kvalitetu

- **Troškovi kvaliteta**, kao metod za upravljanje kvalitetom, prvi je inaugurisao *A. Feigenbaum*, 1956. godine.
- On je tada ustvrdio da visok kvalitet proizvoda, ne treba da znači i njegovu visoku cenu.
- Tada je postavio model za praćenje troškova kvaliteta, a preko njih pratio efekte upravljanja kvalitetom

Teorijske postavke razvoja sistemskih prilaza kvalitetu

- **Teorija sistema**, razvijena posle drugog svetskog rata, a od strane *H. Simon-a*, dobitnika Nobelove nagrade, primenjena na modeliranje poslovnih sistema, preko hijerarhijskog dekomponovanja sa povratnom spregom, bila je korišćena i za modeliranje u kvalitetu.
- Modeliranjem organizacione strukture, definisani su ulaz, proces i izlaz, sa povratnom spregom, i na taj način povezani menadžment procesa i procesi za kvalitet

Teorijske postavke razvoja sistemskih prilaza kvalitetu

Kružoci kvaliteta, definisani od strane prof. *K. Ishikawa* i primenjeni od 1962. god., bili su osnovni organizaciono-inovacioni model za unapređenje kvaliteta u japanskim kompanijama.

Njih sačinjavaju male grupe dobrovoljaca, koji su direktno ili indirektno involvirani u predmetni problem kvaliteta.

Oni su posebno doprineli razvoju TQM koncepta u Japanu, a danas se koriste kao model za unapređenje kvaliteta u Evropi i Americi

Teorijske postavke razvoja sistemskih prilaza kvalitetu

- **Benchmarking** je model za projektovanje proizvoda i procesa, na bazi skupa ciljeva koji predstavljaju najbolju svetsku praksu.
- Ovaj prilaz je prvo razvijen i primenjen u Japanu, u kompaniji Toyota, pod sloganom *"biti najbolji od najboljih"*.
- U Americi, benchmarking model je prvi primenila kompanija Xerox, a danas se ovaj model primenjuje širom sveta

Definicije kvaliteta

- Još ne postoji univerzalna definicija kvaliteta, ali gurui [\[1\]](#) kvaliteta promovišu različite formulacije kvaliteta.

[\[1\]](#) Radi se o svetski priznatim liderima kvaliteta, koji su svojim teorijskim, stručnim i praktičnim priložima u ovoj oblasti dali lični doprinos razvoju nauke o kvalitetu u svetu. To su: E. Deming (SAD), J. Juran (SAD), A. Feigenbaum (SAD), P. Crosby (SAD), K. Ishikawa (Japan) i G. Taguchi (Japan).

Definicije kvaliteta - nastavak

- **A. Feigenbaum** kvalitet definiše kao: "totalnu kompoziciju karakteristika proizvoda [\[1\]](#) sa aspekta marketinga, inženjerstva, proizvodnje i održavanja, koje tokom njegovog korišćenja obezbeđuju ispunjenje *očekivanja* kupca".
- Iz ove definicije se može zaključiti da se podrazumeva da zahtevi kupca budu apsolutno ispunjeni.

[\[1\]](#) Najnovija definicija proizvoda prema ISO 9000 : 2000 (rečnik QMS - a) obuhvata četiri kategorije: hardware, software, procesni materijal i usluga. On se naziva generički proizvod, tako da će se u daljem tekstu pod terminom proizvoda smatrati sve napred navedeno.

Definicije kvaliteta - nastavak

- **P. Crosby** kvalitet proizvoda definiše kao "saglasnost sa zahtevima"
- **J. Juran** u svojoj definiciji kvaliteta koristi frazu "pogodnost za upotrebu"

Definicije kvaliteta - nastavak

- Neki drugi istraživači karakteristike kvaliteta proizvoda dele na fakte i percepciju.
- Aspekti kvaliteta proizvoda, posmatrani kroz prizmu fakata su: *prava stvar, prava funkcija, prava funkcija u pravo vreme i isporuka na vreme.*
- Percepcija kvaliteta sa aspekta kupca se definiše kao: *to je najbolje, to je ono što sam očekivao, ispunjenje svih zahteva, odnos prema kupcu sa poštovanjem, ljubaznošću i respektom*

Definicije kvaliteta - nastavak

- **Interesantno je navesti, kako *J. Juran*, danas definiše kvalitet proizvoda kao njegovu višedimenzionalnu osobinu, i to: *karakteristike, performanse, konkurentnost, brzina (spremnost), ljubaznost, sposobnost procesa, rad bez greške, saglasnost sa specifikacijama, standardima i procedurama, korisniku orjentisan, bezbednost za zaposlene, kupce i okolinu pouzdanost, pogodnost za održavanje, uključujući i raspoloživost rezervnim delovima, trajnost, estetski izgled, troškovi nekvaliteta, vreme proizvodnog ciklusa, troškovi (proizvodni, neproizvodni, kvaliteta), zadovoljenje kupca, zadovoljenje zaposlenih, socijalna odgovornost prema zaposlenima i društvu.***
- **Ovaj primer ilustrativno govori o kompleksnom poimanju pojma i shvatanja kvaliteta proizvoda danas**

Definicije kvaliteta - nastavak

- ISO 8402 (1986. god.) je definisao kvalitet proizvoda, da bih 1994. godine, on^[1] dao novu definiciju: *"skup karakteristika koje entitet poseduje da bih zadovoljio sve postavljene zahteve, pa čak i očekivane želje i sklonosti kupca"*.
- Termin *"entitet"* se odnosi na: proizvod, uslugu, proces, aktivnost, organizaciju, sistem, osoblje ili bilo koju međusobnu kombinaciju navedenih elemenata.
^[1] Radi se o TC 176 međunarodna organizacija za standardizaciju ISO, koji je doneo i standarde ISO 9000 serije, a zvanično se zove: *ISO Technical Committee 176 for Quality Assurance*. Sedište ISO organizacije je u Ženevi.

Definicije kvaliteta - nastavak

- **Standard ISO 9000 : 2000 je dao najnoviju definiciju kvaliteta:**
”stepen do koga skup svojstvenih karakteristika ispunjava zahteve”.

Razvoj koncepta kvaliteta

- Teorija i praksa japanskih naučnika i inženjera, omogućila je prevođenje modela upravljanja kvalitetom (*quality control*), [1] na osnovu upravljanja kvalitetom na bazi statistike (*statistical quality control*) u model upravljanja kvalitetom širom kompanije (*company-wide quality control – CWQC*).
[1] Naime, smatra se da se pod terminom – *quality control*, do pedesetih godina ovog veka, podrazumevao i objašnjavao model klasične kontrole kvaliteta (tehničke kontrole / inspekcije). Posle toga, prvo u Japanu, pa kasnije i u drugim zemljama, pod ovim terminom se podrazumevao model upravljanja kvalitetom.

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- Upravljanje totalnim kvalitetom (*total quality control – TQC*) je termin koji u Japanu ima isto značenje kao i CWQC.
- Ovaj model (TQC), [\[1\]](#) široko primenjen u japanskoj industriji.
[\[1\]](#) Model TQC se počeo razvijati i primenjivati sedamdesetih godina u japanskoj industriji; da bi se kasnije proširio i na ostale privredne grane.

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- Posle 1980. godine, ovaj model se sve više počeo primenjivati i u neproizvodnim oblastima, kao što su: transport, proizvodnja i distribucija električne energije i gasa, vazdušni saobraćaj, hoteli, restorani, itd., što je samo pospešilo intenzivni rast japanske ekonomije

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- Tokom ovog perioda [\[1\]](#) upravljanje kvalitetom u Japanu je doživelo velike promene u teoriji i praksi.
- Prve promene su nastale u terminu "***upravljanje -control***".

[\[1\]](#) *Ovde se misli na period od 1960. godine pa na ovamo.*

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- U početnoj fazi razvoja i primene CWQC modela, "*upravljanje*" je značilo "*održavanje*" projektovanog i primenjenog modela, a kasnije i sada ono znači "*unapređenje - improvement (kaizen)*".

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- Danas termine "*control*" i "*improvement*", zamenjuje termin "*management*", koji se bazira na PDCA^[1] modelu.

^[1] PDCA – *Plan, do, chek, act* predstavlja Demingov model kontinualnih unapređenja.

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- Očekuje se da će u budućnosti ovaj model, (PDCA), biti proširen sa aktivnostima kao što su "*razvoj*" i "*kreativnost*".
- **Proširen je i koncept "*kvaliteta*"**

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- Na početku on je podrazumevao "*stepen usaglašenosti sa tehničkim standardima*"
- Njegovo proširenje, koje je kasnije usledilo, pod pojmom "*pogodnost za upotrebu*", proširilo je i krug odgovornosti za upravljanje kvalitetom.
- Od dobavljača, preko proizvođača, do servisa i održavanja

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- Međutim, kupac nije bio zadovoljan i time, već je želeo i više: **visok kvalitet proizvoda, pouzdan i brz servis i prihvatljivu cenu.**
- Tako je došlo do integracije tri zahteva: **kvalitet, cena, vreme (isporuke, servisa).**

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- Na ovaj način je definisan ***totalni kvalitet proizvoda***, gde su integrisani: kvalitet, troškovi i isporuka (vreme, servis).
- Time je, granica upravljanja kvalitetom proširena sa tehnološkog procesa i na ostale procese u jednoj organizaciji (istraživanje i razvoj, projektovanje, menadžment, administracija, poslovne funkcije)

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- **Ovo izaziva revoluciju menadžmenta kvalitetom, koja se iz industrije širi i na ostale privredne grane, prvo u Japanu, a nešto kasnije u Americi i Evropi**

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- Najzad, koncept "*totalni*" je takođe doživeo evoluciju.
- U početku, on je značio "*integrirani*" u TQM modelu, na primer *A. Feigenbaum*-a, ali je pretrpeo izmene u konceptu "*široj kompanije (company-wide)*", jer je značio participaciju svih zaposlenih.

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- Ovo se odnosilo na sve nivoe organizacione strukture jedne organizacije, a prvo je bilo primenjeno u Japanu
- Činjenica je da su kružoci kvaliteta (QC circle),^[1] ovde odigrali najvažniju ulogu.
[1] Ranije je bilo rečeno da ih je (QCC), 1962. godine u Japanu inaugurisao K. Ishikawa. Od tada, njihov broj se ovako kretao: 1970. godine – 10.000; 1980. godine – 100.000, a 1990. godine – 1.000.000. Danas u Evropi i Americi, procenjuje se da ima po nekoliko hiljada QCC. Posebno je pokret za QCC razvijen na dalekom istoku (J. Koreja, Tajvan, Singapur, Hong-Kong, Malezija, Filipini i Indonezija). Na primer, oni svake godine održavaju Međunarodnu konferenciju o QCC.

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- **Odlučujući doprinos razvoju navedenih prilaza (u Japanu), dali su različiti **metodi i tehnika za upravljanje kvalitetom** razvijeni i primenjeni u praksi**

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- **Počelo se od osnovnih statističkih metoda (kontrolne karte, planovi prijema), da bi se nastavilo sa sedam osnovnih alata za upravljanje kvalitetom (B7),^[1]**
^[1] Osnovni alati za upravljanje kvalitetom (B7) su: list za prikupljanje podataka, dijagram uzrok-posledica (Ishikawa dijagram), histogram, abc (pareto) analiza, dijagram rasipanja, kontrolne karte i dijagram toka.

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- **Sedam novih alata za upravljanje kvalitetom (N7)**[\[1\]](#)

[\[1\]](#) **Novi alati za upravljanje kvalitetom (N7) su: *dijagram sličnosti, relacioni dijagram (dijagram međusobnih veza), dijagram stabla, matrični dijagram, metod analize matričnih podataka, karta odlučivanja za proces i tehnika mrežnog planiranja (CPM).***

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- Sedam menadžerskih alata za upravljanje kvalitetom (M7) [\[1\]](#)
[\[1\]](#) **Menadžerski alati za upravljanje kvalitetom (M7) su:** *dijagram afiniteta, relacioni dijagram, dijagram stabla, dijagram matrice, portfolio, mrežni plan (CPM / PERT) i plan odlučivanja o problemu.*

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- Još neke druge tehnike inženjerstva kvaliteta:
- QFD (Quality Function Deployment) – raspoređivanja funkcije kvaliteta,
- CE (Conncurent Engineering) – simultano inženjerstvo,
- RQD (Rapid Quality Deployment) - Brzi razvoj kvaliteta i druge

Razvoj koncepta kvaliteta - nastavak

- Svi ovi metodi su okrenuti čoveku (projektantu, proizvođaču, korisniku, kupcu), čime je stvoren dodatni motivacioni faktor za sve zaposlene u japanskim kompanijama.
- Posebno su bili važni kružoci kvaliteta(QCC), jer su oni postali mesto gde su se ideje i predlozi pojedinaca promovisali i rešavali.



Hvala Vam na pažnji !

V a š

**Prof. dr Vidosav D. Majstorović,
dipl.maš.inž.**

Mašinski fakultet u Beogradu

P I T A N J A !