



Sveučilište u Zagrebu  
Fakultet elektrotehnike i računarstva  
Zavod za osnove elektrotehnike i električka mjerenja

## 1. TEMA

# KAKVOĆA I TEHNOLOŠKI NAPREDAK



Upravljanje kakvoćom  
2020.



# Teme cjeline

- Definicija kakvoće
  - Različito shvaćanje kakvoće
  - Upravljanje kakvoćom
  - Kratak pogled u prošlost
  - Evolucije koncepata i metoda kakvoće
  - Kratak pogled u budućnost
-



# Definicija kakvoće

- kakvoća
  - odlika, svojstvo, kvaliteta
- kvaliteta
  - svojstvo predmeta ili pojava po kojem se razlikuju od drugih predmeta ili pojava
  - ukupnost vrijednih svojstava stvari, dobara i usluga

Rječnik hrvatskoga jezika  
Leksikografski zavod Miroslav Krleža, Školska knjiga  
Zagreb, 2000

**Kakvoća ⇔ Kvaliteta**



# Definicija kakvoće

- Kakvoća jest ukupnost svojstava ugrađenih u proizvod koja ga čine sposobnim da zadovolji točno određene potrebe



# Što je kakvoća?

- U normi HRN EN ISO 9000:2000 nalazimo:
  - “kvaliteta je stupanj do koje skup svojstvenih karakteristika ispunjava zahtjeve”
    - napomena 1: pojam “kvaliteta” može se rabiti s pridjevima kao što su nedovoljna, dobra ili izvrsna
    - napomena 2: “svojstven” znači postojanje u nečemu, posebno kao stalna karakteristika
    - “karakteristika – svojstvo na osnovu kojega se pravi razlika”
    - “zahtjev – potreba ili očekivanje koje je navedeno, koje se općenito podrazumijeva ili je obvezno”

Napomena: normni niz ISO 9000, kao i ostale ISO norme, pisan je engleskim jezikom, dok je hrvatska norma (oznaka HRN) prijevod originala na hrvatski jezik

---



# Kakvoća – različite filozofije

- Feigenbaum

- Kakvoća mora biti definirana prema zadovoljstvu kupca. Budući da se potrebe kupca mijenjaju, kakvoća je višedimenzionalna i dinamička.

- Shewhart

- Dva aspekta kakvoće:
    - subjektivni – ono što kupac želi
    - objektivni – fizikalne, mjerljive karakteristike dobara i usluga

- Deming

- Kakvoća je višedimenzionalna i mora biti definirana u skladu sa zadovoljstvom kupca
    - Ovisno o kupcu, stupnjevanje kakvoće je različito
-



# Kakvoća – različite filozofije

- Juran
    - Prikladnost za uporabu
  - Crosby
    - Prilagođenje (skladnost sa) zahtjevima
    - Kakvoća mora biti definirana na takav način da se njome može upravljati
-



# Dimenzije kakvoće:

- Performance
    - basic operating characteristics of a product; how well a car is handled or its gas mileage
  - Features
    - “extra” items added to basic features, such as a stereo CD or a leather interior in a car
  - Reliability
    - probability that a product will operate properly within an expected time frame; that is, a TV will work without repair for about seven years
  - Conformance
    - degree to which a product meets pre–established standards
  - Durability
    - how long product lasts before replacement
  - Serviceability
    - ease of getting repairs, speed of repairs, courtesy and competence of repair person
-





# Dimensions of Quality:

- Aesthetics
    - how a product looks, feels, sounds, smells, or tastes
  - Safety
    - assurance that customer will not suffer injury or harm from a product; an especially important consideration for automobiles
  - Perceptions
    - subjective perceptions based on brand name, advertising, and the like
  - Time and Timeliness
    - How long must a customer wait for service, and is it completed on time?
    - Is an overnight package delivered overnight?
  - Completeness:
    - Is everything customer asked for provided?
    - Is a mail order from a catalogue company complete when delivered?
-



# Dimensions of Quality:

- Courtesy:
    - How are customers treated by employees?
    - Are catalogue phone operators nice and are their voices pleasant?
  - Consistency
    - Is the same level of service provided to each customer each time?
    - Is your newspaper delivered on time every morning?
  - Accessibility and convenience
    - How easy is it to obtain service?
    - Does a service representative answer you calls quickly?
  - Accuracy
    - Is the service performed right every time?
    - Is your bank or credit card statement correct every month?
  - Responsiveness
    - How well does the company react to unusual situations?
    - How well is a telephone operator able to respond to a customer's questions?
-

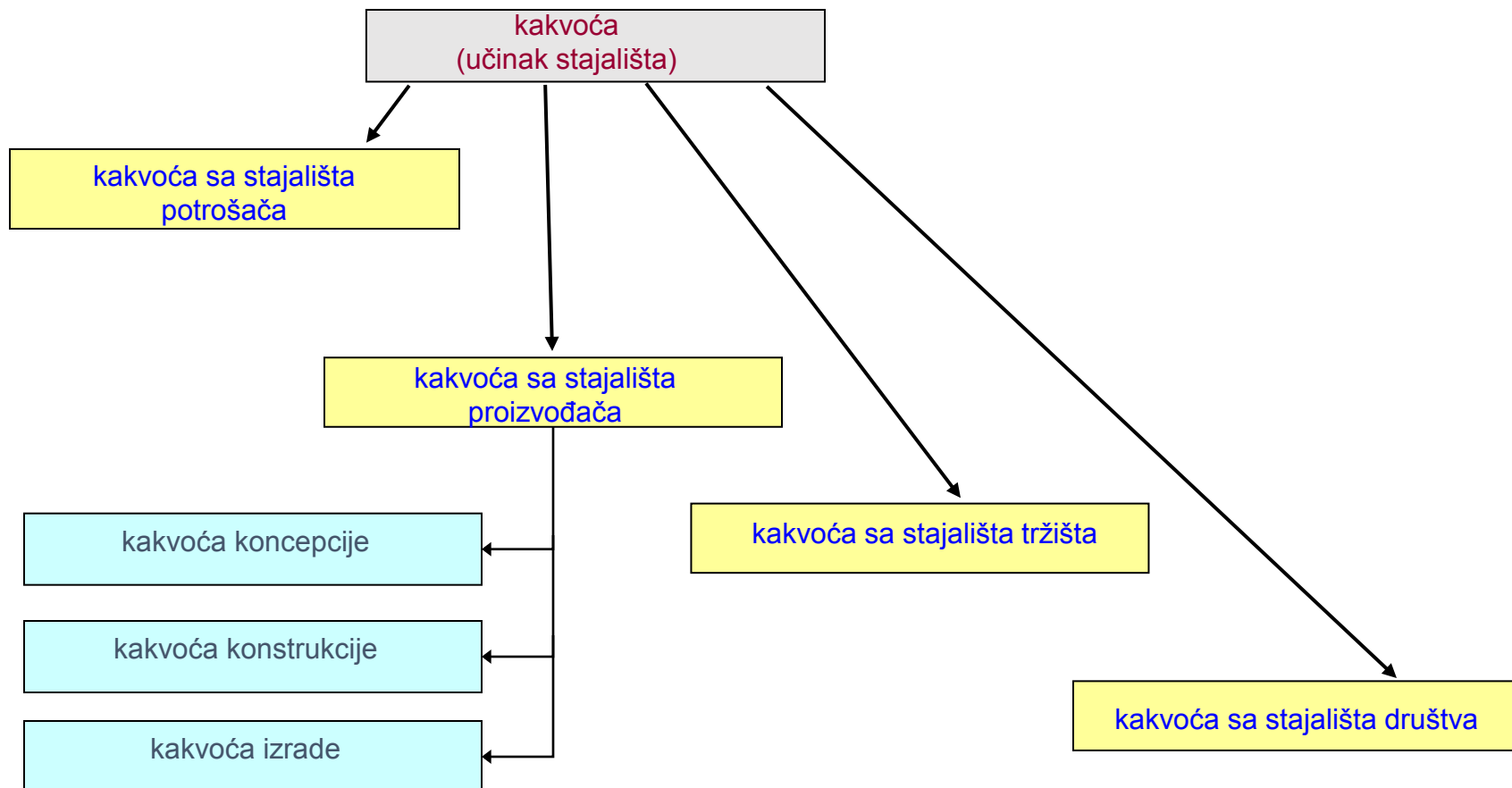


# Različito shvaćanje kakvoće

- Zašto se pojam kakvoće različito shvaća i interpretira?
    - kakvoća (robe, usluga) različito se shvaća i interpretira u okvirima različitih društvenih zajednica
    - utjecaji triju parametara:
      - učinak stajališta
      - učinak zamjene
      - učinak transformacije
  - Učinak stajališta – svi sudionici u procesu nastanka, razmjene i korištenja robe (potrošač, proizvođač, tržište i društvo) imaju drugačije stavove o kakvoći te robe
-



# Učinak stajališta





# Učinak stajališta

- Potrošač (kupac, korisnik) – kakvoća je stupanj ugrađene uporabne vrijednosti do kojega zadovoljava određenu potrebu
  - Proizvođač – kakvoća je mjera koja pokazuje koliko je vlastiti proizvod uspio
    - kakvoća koncepcije je izrazito važna
      - pogođene želje i zahtjevi kupaca
      - promašena koncepcija se vrlo teško ispravlja
    - kakvoća konstrukcije
      - dobiva se usporedbom koncepcijski jednakih proizvoda
    - kakvoća izrade
      - razina do koje je proizvođač kadar realizirati kakvoću koncepcije i konstrukcije na svakom pojedinom proizvodu
-



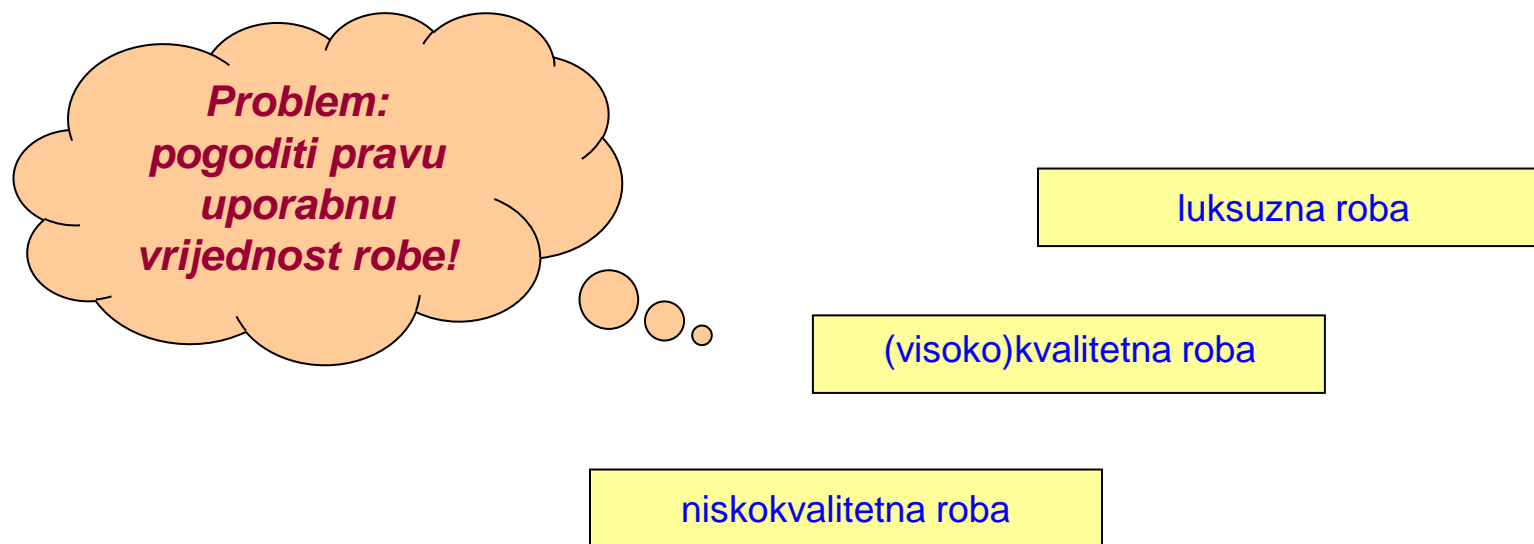
# Učinak stajališta – kakvoća konstrukcije

- Kakvoća konstrukcije je odnos uporabnih vrijednosti dvaju konceptijski jednakih proizvoda
    - Ocjena kakvoće konstrukcije moguća je samo onda ako postoje bar dvije generacije istog tipa proizvoda jednakih koncepcija (primjer: automobil, glačalo)
    - Promašaji ili odstupanja u kakvoći konstrukcije nisu tako opasni i neugodni kao kad je riječ o kakvoći koncepcije i mnogo se lakše (brže i jeftinije) uklanjaju.
-



# Učinak stajališta

- Tržište – kakvoća je stupanj do kojega određena roba više (ne) zadovoljava određenog kupca u odnosu na istovrsnu robu konkurenata
- Društvo – kakvoća je stupanj do kojega je određena roba prošla akt kupoprodaje i ostvarila pri tome višak vrijednosti





# Uporabna vrijednost robe

- Kvalitetna roba – uporabna vrijednost upravo je takva da zadovoljava određenu potrebu korisnika (u pravilu, ona koja najbolje “ide”, maksimalno se približila uporabnoj vrijednosti).
  - Niskokvalitetna roba – zaostaje za onim što korisnik i tržište očekuju od određenog proizvoda ili usluge (loš materijal, neadekvatna izrada, kratak vijek trajanja, loše funkcioniranje itd.)
  - Luksuzna roba – ugradnja dodatnih elemenata i funkcija koji ništa ne dodaju osnovnoj namjeni proizvoda.
-





# Učinak zamjene

- To je pojava kod koje se uočava izravna ovisnost plasmana određene robe (niskokvalitetne, kvalitetne i luksuzne) na točno određenom tržištu
  - korisnici dobro znaju razlikovati kakvoću robe, ali kupuju samo onu koju mogu platiti
- Ekonomski učinci na kakvoću:
  - s jačanjem ekonomije niskokvalitetna roba zamjenjuje se kvalitetnom, a potom i luksuznom

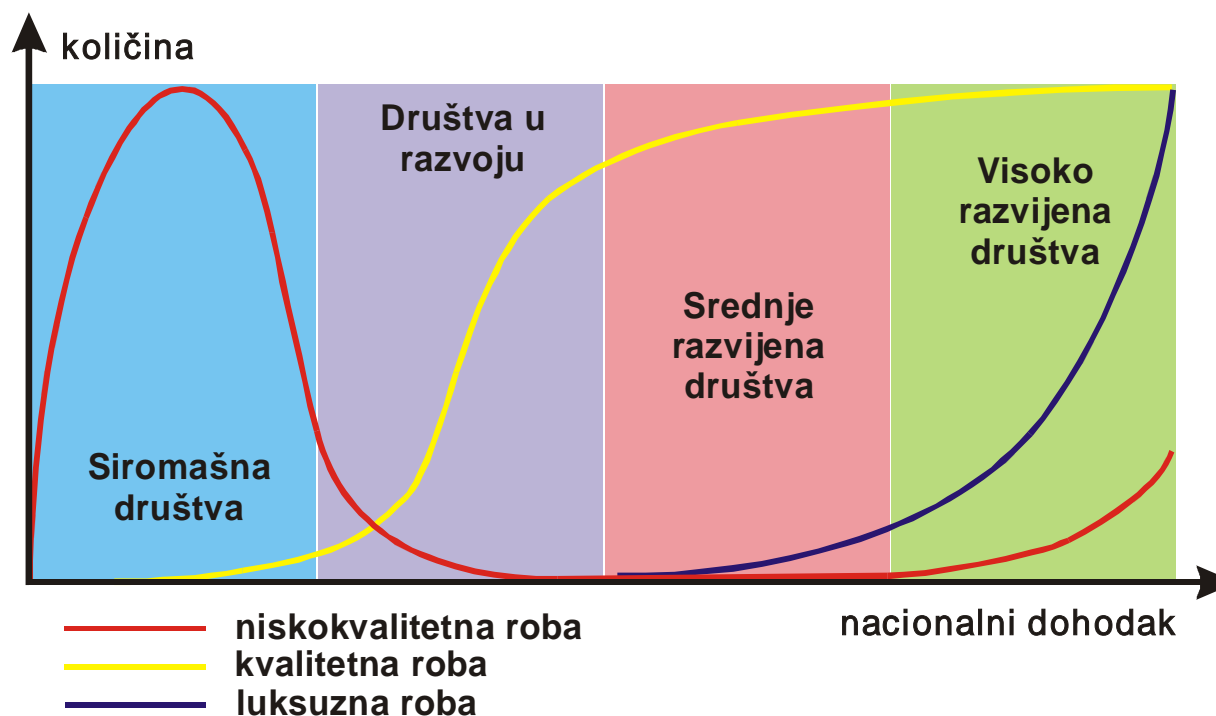
Hrvatska?

---



# Učinak zamjene

- To je pojava kod koje se uočava izravna ovisnost plasmana određene robe (niskokvalitetne, kvalitetne i luksuzne) na točno određenom tržištu.
  - Korisnici dobro znaju razlikovati kakvoću robe, ali kupuju samo onu koju mogu platiti.





# Učinak transformacije

- Pokazuje kako se tijekom vremena, na određenom tržištu i u određenom vremenskom intervalu, mijenjaju pojedini parametri kvalitete.
  - Mora se znati što je u pojedinom trenutku za konkretnu robu više ili manje važno: pouzdanost, dobar servis, normiranost, zamjenjivost, jamstvo, sigurnost korisnika, moda i dizajn, prilagođenost običajima i navikama, pogodnost ukusa ciljne grupe kupaca, reklama, jednostavnost rukovanja ...





## U konačnici – zadovoljan korisnik

- Kvaliteta je, dakle, RELATIVNA kategorija, nadzirana od strane korisnika
- Konačnu kvalitetu konkretnog proizvoda određuje odnos stvarnih potreba (zahtjeva) korisnika i njihove realizacije od strane proizvođača dotične robe.

željena kvaliteta = stvarna kvaliteta



ZADOVOLJAN KORISNIK

ALI ...



# Jamstvo kvalitete i zaštita korisnika

- Da bi znao kakvu kvalitetu jedan proizvod (usluga) pruža, ne zaboravljajući pritom veoma važne faktore kao što su sigurnost, ekološka zaštita i dr., kupac ga mora isprobati sam, na vlastitoj koži.
- Što ako proizvod naruši zdravlje, ili se i sam život dovede u pitanje?
- Čime proizvođač jamči da će i sljedeće generacije “uspjelog” proizvoda imati istu ili čak višu kvalitetu i pritom pružati svu ekološku i sigurnosnu zaštitu?

**zadovoljan korisnik**



**zaštićen korisnik**



# Nadzor kvalitete

- o Iako sve upućuje da kupac okreće kormilo kvalitete nadzirući robu, ipak je to nedovoljno:

**NADZOR SE MORA PROŠIRITI I NA ONOGA TKO TU ROBU PROIZVODI !**



# Nadzor kakvoće proizvoda i proizvođača

- Unutrašnji
    - sveprisutna je i uobičajena prirodna (životna) aktivnost – odnosi se i na hranu, odgoj djece, ponašanje u društvu, ali i na materijalnu proizvodnju
    - provodi se i nadzor i korekcijske aktivnosti
  - Vanjski
    - na području robne proizvodnje – stalno pod lupom korisnika, konkurenata, tržišta i države
    - neki od nadzora su institucionalizirani, a drugi mogu biti manje javni, ali ništa manje strogi
  - Nadzor (kontrola) kakvoće se sredinom XX. stoljeća počela pretvarati u zasebnu znanost o sustavima kakvoće
-



# Nadzor kvalitete

- Samo ukoliko su svi parametri kompleksnog procesa proizvodnje i/ili pružanja usluge zadovoljeni, proizvođač ima mogućnost plasirati kvalitetan proizvod i pružiti zadovoljavajuću uslugu.
- Drugim riječima, ako su svi parametri zadovoljeni, mala je mogućnost da proizvod bude nekvalitetan.

**Potreba za nadzorom kvalitete pretpostavlja uvođenje  
sustavnog načela u svako poslovanje –  
sustav upravljanja kvalitetom**





# Upravljanje kakvoćom

- management (eng.)
  - rukovanje, baratanje; upravljanje, vođenje poslova, rukovođenje, gospodarenja; uprava

*Englesko – hrvatski rječnik*

*R. Filipović*

*Školska knjiga, Zagreb, 1999.*

**quality management ⇔ upravljanje kakvoćom**



# Upravljanje kakvoćom

- Razmislimo ...
  - Vozite se avionom i na pamet vam padaju sljedeće misli:
    - Ima li dovoljno goriva u rezervoarima?
    - Tko ih je uopće punio?
    - Kad je zadnji put netko pregledao motore?
    - Je li ih baš dobro pregledao?
    - Je li moja prtljaga u ovom avionu ili zabunom putuje drugdje?
    - Vide li nas kontrolori na zaslonu radara?
    - Da li nas i sad vide?
    - Je li pilotu ovo prvi let?
    - Ima li uopće pilota u avionu?
    - ...
- Što bismo mi htjeli?

**Da je sve učinjeno kako treba – i to odmah prvi put.**



# Upravljanje kakvoćom

- To je sustavan način kojim se garantira da će se organizirane aktivnosti odvijati onako kako je planirano
- To je disciplina upravljanja koja se bavi sprječavanjem pojave problema, stvaranjem stajališta i kontrola što omogućuju prevenciju

... između ostalog, i u vrlo važnim područjima

- zaštita okoliša (npr. kakvoća pitke vode)
  - zaštita ljudi (npr. sastav prehrambenih namirnica)
  - zaštita potrošača (npr. utrošak energije)
-



# Kratak pogled u prošlost

- Predindustrijska faza

- robovlasništvo i feudalizam – oni koji su radili (rob, kmet) trudili su se raditi što manje; vlasnik radne snage provodi kontrolu
- kakva je bila ta kontrola?



- npr. Hamurabijev zakonik (oko 1800 godina p.n.e.) – stroge kazne za nemarne graditelje kuća za stanovanje (čl. 228 do 233, <http://eawc.evansville.edu/anthology/hammurabi.htm>)



# Kratak pogled u prošlost

- Predindustrijska faza
    - rano građansko društvo – izravni proizvođač je slobodan, ali zbog konkurencije je prisiljen na kontrolu kakvoće u fazama rada
    - kazne:
      - cehovske kazne – isključivanje iz udruženja, javna poniženja
      - ruski car Petar Veliki – batinjanje za nekvalitetnu proizvodnju oružja
      - Tursko carstvo – odsijecanje ruku, javno bičevanje
      - Mletačka republika – vlastita glava
      - Engleska – slanje u kažnjeničke prekomorske kolonije
      - ...
-



# Kratak pogled u prošlost

- Industrijska revolucija
    - kraj 18. i 19. stoljeće – formiranje većih industrijskih organizacija s vertikalnom hijerarhijom, podjela poslova na pogone, složenijom logistikom i tehnologijom
    - uvođenje kontrolora – tipično jedan od radnika u svakoj grupi s jedinom funkcijom kontrole kakvoće
  - Prvi svjetski rat
    - uvođenje masovne industrijske proizvodnje – elementi normiranja, uniformiranja proizvoda, proizvodne trake
    - vrlo važno: proizvoditi što kvalitetnije i pouzdanije
    - poseban odjel za provođenje unutrašnje kontrole kakvoće
    - glavni kontrolor, podređen voditelju proizvodnje
-



# Kratak pogled u prošlost

- Drugi svjetski rat
    - novosti u razvoju tehnike, tehnologije i proizvodnje
    - uvođenje statističke obrade podataka
    - novi oblici nadzora kakvoće: preuzimanje ulazne kontrole kakvoće sirovina, izlazne kontrole gotovih proizvoda
    - razvoj nove filozofije kakvoće – od 1940. do 1955. – rađanje moderne znanosti o kakvoći
  - Razdoblje do 1987. godine
    - hladnoratovska trka u naoružanju zahtijevala je drugačiji pristup kakvoći (pouzdanosti)
    - nadzor unutrašnje kakvoće: voditelj odjela kakvoće postaje voditelj službe kakvoće (razina financijskog ili tehničkog direktora)
    - odjeli kontrole kakvoće i inženjering kakvoće
-



# Kratak pogled u prošlost

- Pojava industrijske, tehnološke i informatičke revolucije
  - loša kakvoća ne znači samo izvor materijalnih gubitaka
  - loša kakvoća znači i izravno ugožavanje okoliša, zdravlja i života ljudi
  - to se ne događa nekom drugom, nego svima nama

Černobilj ([ukrajinski](#): Чорнобиль)  
26. travnja 1986., 4. reaktor







# Kratak pogled u prošlost

- Pojava normnog niza ISO 9000 iz 1987. (te prve revizije iz 1994.)
    - unutrašnji nadzor kakvoće prerasta u integralni **sustav osiguranja kakvoće**
    - pokriva sve aktivnosti: npr. ugovaranje, razvoj, financiranje, obučavanje, mjerenje proizvodnih parametara, ... ,
    - važno: **potvrđivanje sustava**, te stalan nadzor i upravljanje putem unutrašnjih i vanjskih ocjena (eng. audit)
  - Revizija normnog niza ISO 9000 iz 2000. temelji se na tri osnovna principa
    - upravljanje kakvoćom (u smislu stalnog poboljšanja)
    - upravljanje procesima organizacije
    - integriranje logističkih sustava vezanih uz kakvoću
-

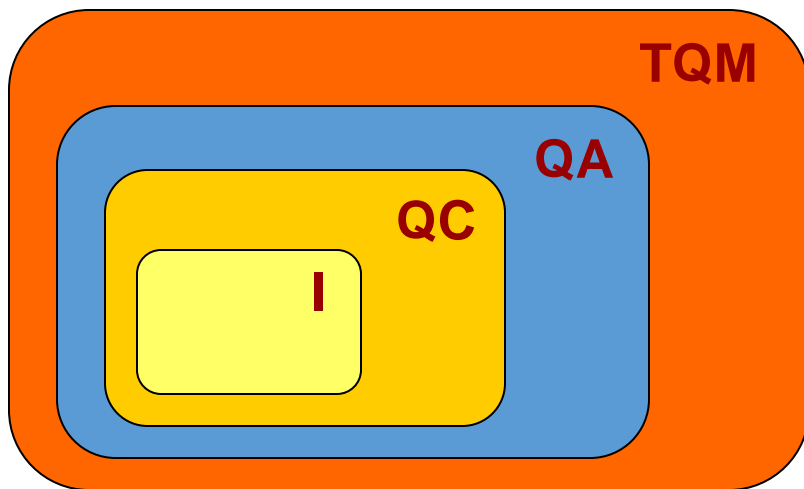


# Kratak pogled u prošlost

- Malcolm Baldrige National Quality Award (MBNQA)
    - ustanovljena 1987. (US Congress)
    - prvi dobitnik Motorola (1988.)
    - uspostavlja standardne razine (benchmarking) za potpuno upravljanje kakvoćom (TQM)
    - dobitniku nagrade raste vrijednost na burzi
  - Six sigma ( $6\sigma$ )
    - koncept nastao krajem '80-tih prošlog stoljeća
    - koncentriranost na pouzdanost sustava
    - cilj: postići 3,4 defekata na milijun u dužem razdoblju
    - povećanje profitabilnosti kroz poboljšanje kakvoće i efikasnosti
-



# Evolucija konceptata i metoda kakvoće



Upravljanje ukupnom  
kakvoćom (Total Quality  
Management - TQM)



Osiguranje kakvoće  
(Quality Assurance – QA)



Kontrola kakvoće (Quality  
Control – QC)



Inspekcija (Inspection – I)



# Inspekcija (I)

- Iskorištavanje otpadaka
  - Razvrstavanje, stupnjevanje, spajanje
  - Korektivne akcije
  - Identificiranje izvora nesukladnosti
-



# Kontrola kakvoće (QC)

- Generiranje Priručnika za kakvoću
  - Prikupljanje podataka o parametrima procesa
  - Samoinspekcija
  - Ispitivanje proizvoda
  - Osnovno planiranje kakvoće
  - Primjena osnovnih statističkih alata
  - Kontrola pisanih dokumenata
-



# Osiguranje kakvoće (QA)

- Razvoj sustava kakvoće
  - Napredno planiranje kakvoće
  - Opsežan Priručnik za kakvoću
  - Dobitak od troškova vezanih za kakvoću
  - Uključivanje neproizvodnih postupaka
  - Analiza korisnosti i pogriješaka
  - Statistička kontrola procesa
-



# Upravljanje ukupnom kakvoćom (TQM)

- Razvijanje politike kakvoće
  - Uključuje dobavljače i korisnike (kupce)
  - Uključuje sve operacije
  - Upravljanje procesima
  - Mjerenje parametara
  - Timski rad
  - Uključivanje zaposlenika
-



# Kratak pogled u budućnost umjesto zaključka

- Budućnost normi za osiguranje i upravljanje kakvoćom:
    - čvršće povezivanje s ekološkim i sigurnosnim kriterijima
    - prijelaz s područja preporuke u zakonsku normativu
  - Izgrađivanje sustava kakvoće u organizacijama prema:
    - intencijama TQM
    - poslovnoj izvrsnosti (eng. business excellence)
    - djelotvornoj organizaciji (eng. effective organization)
    - upravljanju nadahnutom kakvoćom (eng. quality-inspired management)
    - ...
-





# Upravljanje kakvoćom

- Zašto ovaj kolegij na FER-u?

## INFRASTRUKTURA KAKVOĆE

### Mjeriteljstvo



### Normiranje



### Ispitivanje

