

## KAKVOĆA I TEHNOLOŠKI NAPREDAK

### KAKVOĆA

- Odlika, svojstvo, kvaliteta
  - Svojstvo predmeta ili pojava po kojem se razlikuju od ostalih predmeta ili pojava
  - Ukupnost vrijednosti svojstava stvari, dobara i usluga
- Ukupnost svojstava ugrađenih u proizvod koja ga čine sposobnim da zadovolji određene potrebe

### NORMA HRN EN ISO 9000:2000

- Kvaliteta je stupanj do koje skup svojstvenih karakteristika ispunjava zahtjeve
- Napomene
  - Pojam kvaliteta može se rabiti s pridjevima popu dobra, izvrsna, nedovoljna
  - Svojstven –postojanje u nečemu, posebno kao stalna karakteristika
  - Karakteristika – svojstvo na temelju kojeg se radi razlika
  - Zahtjev – potreba ili očekivanje koje je navedeno, obvezno ili se podrazumijeva
  - Hrvatska norma HRN je prijevod originala normi ISO 9000

### FILOZOFIJE KAKVOĆE

- Feigenbaum
  - Kakvoća mora biti definirana prema zadovoljstvu kupaca
  - Potrebe se kupaca mijenjaju – kakvoća je višedimenzionalna i dinamička
- Shewart
  - Dva aspekta kakvoće
    - Subjektivni – što kupac želi
    - Objektivni – fizikalne, mjerljive karakteristike
- Deming
  - Kakvoća je višedimenzionalna i definirana u skladu s zadovoljstvom kupca
  - Stupnjevanje kakvoće je različito, ovisno o kupcu
- Juran
  - Prikladnost za uporabu
- Crosby
  - Prilagođenje zahtjevima
  - Kakvoća je definirana na takav način da se njome može upravljati

### DIMENZIJE KAKVOĆE

- Performance (Performanse)
  - Osnovne karakteristike proizvoda; potrošnja auta
- Features (Dodatne mogućnosti?)
  - Ne nužne dodane stvari; držači za čaše u autu
- Reliability (Pouzdanost)
  - Vjerojatnost da će proizvod trajati najmanje minimalno određeno vrijeme; TV radi bez popravka 5 godina
- Conformance (Sukladnost?)
  - Stupanj do kojeg proizvod prati već postavljene standarde
- Durability (Izdržljivost)
  - Koliko proizvod traje prije nego mora biti zamijenjen

- Serviceability (Popravljivost)
  - Lakoća, trošak, vrijeme popravka proizvoda dok se ponovo ne uspostavi funkcionalnost
- Aesthetics (Estetika)
  - Izgled, osjećaj, zvuk, miris ili okus proizvoda
- Safety (Sigurnost)
  - Osiguranje da proizvod nije opasan, posebno važno kod automobila
- Perceptions (Osjećaj kupca)
  - Kako se mušterija osjeća u vezi određenog proizvoda; bolja marka ulijeva više pouzdanja
- Time and Timeliness (Vrijeme proizvodnje)
  - Koliko dugo kupac čeka na proizvod, tj., njegovu dostavu
- Completeness (Kompletiranost)
  - Nudi li proizvod uistinu sve što kupac traži
- Courtesy (Uslužnost)
  - Kako se prodajno mjesto/prodavač odnosi prema kupcu
- Consistency (Konzistentnost)
  - Dobija li svaki kupac jednaku uslugu/proizvod svaki put
- Accessibility and convenience (Dostupnost)
  - Koliko je teško doći do određenog proizvoda/usluge
- Accuracy (Točnost)
  - Je li proizvod/usluga prema standardima svaki put?
- Responsiveness (Prilagodljivost)
  - Kako tvrtka/pružatelj usluga reagira na neočekivane situacije

## RAZLIČITA SHVAĆANJA KAKVOĆE

- Kakvoća se različito interpretira u različitim zajednicama
- Utjecaji triju parametara
  - Učinak stajališta
  - Učinak zamjene
  - Učinak transformacije

## UČINAK STAJALIŠTA

- Svi sudionici u procesu nastanka, razmjene i korištenja robe imaju različite stavove (potrošač, proizvođač, tržište i društvo)
- Potrošač – kakvoća je stupanj uporabne vrijednosti do kojeg zadovoljava određenu namjenu
- Proizvođač – kakvoća je mjera koja pokazuje koliko je proizvod uspio
  - Kakvoća koncepcije
    - Pogođene želje i stavovi kupaca
    - Promašena koncepcija se jako teško ispravlja
  - Kakvoća konstrukcije
    - Usporedba konceptijski jednakih proizvoda
    - Moguća samo ako postoje bar dvije generacije istog tipa proizvoda jednakih koncepcija
    - Nisu opasni kao kod koncepcije i mnogo se brže i lakše otklanjaju
  - Kakvoća izrade
    - Razina do koje proizvođač može realizirati kakvoću koncepcije i konstrukcije na svakom pojedinom proizvodu
- Tržište – kakvoća je stupanj do kojeg određena roba više (ne) zadovoljava kupca u odnosu na istovrsnu robu konkurenata
- Društvo – kakvoća je stupanj do kojeg je roba prošla akt kupoprodaje i ostvarila pri tome višak vrijednosti

## UPORABNA VRIJEDNOST ROBE

- Kvalitetna roba
  - Uporabna vrijednost je takva da zadovoljava određenu potrebu korisnika
  - 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...
- Luksuzna roba
  - Ugradnja dodatnih elemenata i funkcija koje ništa ne dodaju osnovnoj namjeni proizvoda

## UČINAK ZAMJENE

- Pojava kod koje se uočava neizravna ovisnost plasmana određene robe na točno određeno tržište
  - Korisnici dobro razlikuju kakvoću robe, ali kupuju samo onu koju mogu platiti
- Ekonomski učinci na kakvoću
  - Jačanjem ekonomije niskokvalitetna roba zamjenjuje se kvalitetnom, a zatim i luksuznom

## UČINAK TRANSFORMACIJE

- Tijekom vremena, na određenom tržištu i u određenom vremenskom intervalu, mijenjaju se pojedini parametri kvalitete
  - Mora se znati u svakom određenom trenutku važnost aspekata za određenu robu (pouzdanost, dobar servis, normiranost, zamjenjivost, jamstvo, sigurnost korisnika, moda i dizajn...)

**Konačnu kvalitetu proizvoda određuje odnos stvarnih zahtjeva/potreba korisnika i njihove realizacije od strane proizvođača dotične robe.**

## JAMSTVO KVALITETE I ZAŠTITA KORISNIKA

- Kupac mora sam isprobati proizvod da bi znao njegovu kvalitetu
  - Što ako je proizvod opasan po zdravlje?
  - Čime proizvođač garantira istu ili višu kvalitetu od prošle generacije proizvoda uz ekološku i sigurnosnu zaštitu
  - Zadovoljan korisnik -> zaštićen korisnik
- Važno: nadzor se mora proširiti i na onog tko tu robu proizvodi
- Unutrašnji
  - Sveprisutna i uobičajena aktivnost
  - Hrana, odgoj djece, ponašanje u društvu
  - Nadzor i korelacijske aktivnosti
- Vanjski
  - Na području robne proizvodnje – pod povećalom korisnika, konkurenata, tržišta i države
  - Neki nadzori instituirani
- Kontrola kakvoće sredinom 20. st počela se pretvarati u zasebnu znanost o sustavima kakvoće
- 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 – rukovanje, baratanje, vođenje poslova
- Quality management – upravljanje kakvoćom
- Korisnik želi da proizvod/usluga zadovoljava sve kriterije odmah prvi put
- Sustavan način kojim se garantira da će se organizirane aktivnosti odvijati onako kako je planirano
- Disciplina upravljanja koja se bavi sprečavanjem pojave problema, stvaranjem stajališta i kontrola što omogućuju prevenciju
  - Zaštita okoliša – kvaliteta pitke vode
  - Zaštita ljudi – sastav prehrambenih namirnica
  - Zaštita potrošača – utrošak energije

## KRATAK POGLED U PROŠLOST

- Predindustrijska faza
  - Robovlasništvo, feudalizam
    - Radnici se trude raditi što manje
    - Vlasnik radne snage provodi kontrolu
    - Hamurabijev zakonik – stroge kazne za nemarne graditelje kuća za stanovanje
- Rano građansko društvo
  - Proizvođač je slobodan, ali je prisiljen na kontrolu kakvoće zbog konkurencije
- Industrijska revolucija
  - formiranje većih industrijskih zajednica
  - uvođenje kontrolora
- Prvi svjetski rat
  - Masovna industrijska proizvodnja
    - Elementi normiranja, uniformiranje proizvoda, proizvodne trake
    - Poseban odjel za provođenje unutarnje kontrole kakvoće
    - Glavni kontrolor
- Drugi svjetski rat
  - Uvođenje statičke obrade podataka
  - Novi oblici nadzora kakvoće – ulazna kakvoća sirovina, izlazna kakvoća gotovih proizvoda
  - Od 1940. do 1955. – rađanje moderne znanosti o kakvoći
- Razdoblje do 1987.
  - Nadzor unutrašnje kontrole kakvoće
  - Voditelj odjela kakvoće dobija veću važnost
  - Odjeli kontrole kakvoće inženjering kakvoće
- Industrijska, tehnološka i informacijska revolucija
  - Loša kakvoća povlači ne samo materijalne gubitke nego i ugrožavanje okoliša te zdravlja i života ljudi
  - Černobil
- ISO 9000 iz 1987.
  - Unutrašnji nadzor kakvoće prerasta u integralni sustav osiguranja kakvoće
  - Pokriva sve aktivnosti – razvoj, financiranje, obučavanje, mjerenje proizvodnih parametara
  - Potvrđivanje sustava – stalan nadzor i upravljanje putem unutrašnjih i vanjskih ocjena – AUDIT
- ISO 9000 iz 2000.
  - Upravljanje kakvoćom u smislu stalnog poboljšanja
  - Upravljanje procesima organizacije
  - Integriranje logističkih sustava vezanih uz kakvoću

- Malcolm Baldrige National Quality Award (MBNQA)
  - Ustanovljena 1987.
  - Prvi dobitnik Motorola
  - Uspostavlja standardne razine (benchmarking) za potpuno upravljanje kakvoćom (TQM)
  - Dobitniku raste vrijednost na burzi
- Six Sigma (6σ)
  - Koncept nastao 1980ih
  - Koncentriranost na pouzdanost sustava
  - Cilj – 3,4 defekta na milijun u dužem razdoblju
  - Povećanje profitabilnosti kroz poboljšanje kakvoće i efikasnosti

## **EVOLUCIJA KONCEPATA I METODA KAKVOĆE**

- 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
  - Uključivanje neproizvodnih postupaka
  - Analiza korisnosti i pogrešaka
  - Statistička kontrola procesa
- Upravljanje ukupnom kakvoćom (TQM)
  - Razvijanje politike kakvoće
  - Uključuje dobavljače i korisnike
  - Uključuje sve operacije
  - Upravljanje procesima
  - Mjerenje parametara
  - Timski rad
  - Uključivanje zaposlenika

## **POGLED U BUDUĆNOST**

- Budućnost normi
  - Čvršće povezivanje s ekološkim i sigurnosnim kriterijima
  - Prijelaz s područja preporuke u zakonsku normativu
- Izgrađivanje sustava kakvoće prema
  - Intencijama TQM
  - Poslovnoj izvrsnosti (business excellence)
  - Djelotvornoj organizaciji (effective organization) itd...

## PRISTUP UPRAVLJANJU KAKVOĆOM

### TROŠKOVI KAKVOĆE

- Troškovi koji nastaju pri osiguravanju zadovoljavajuće kakvoće i zadobivanju povjerenja u nju, kao i gubitci koji se trpe kada zadovoljavajuća kakvoća nije postignuta – ISO 9000:2000
- Sustav troškova PAFI - troškovi
  - P (prevention) – prevencije
  - A (appraisal) – ispitivanja
  - F (failure) – propusta
  - I (intangible) – neizravni
- Primjer – zagubljena prtljaga kod putovanja zrakoplovom
- TG1 (prevencija) – troškovi aktivnosti usmjerenih na sprječavanje loše kakvoće
  - Planiranje kakvoće
  - Kritičko preispitivanje dizajna/razvoja proizvoda
  - Analiza i vrednovanje kakvoće dobavljača
  - Analiza kakvoće procesa
  - Istraživanje tržišta u smislu očekivanja korisnika, itd...
- TG2 (ispitivanje) – troškovi aktivnosti vezanih uz ocjenjivanje proizvoda da bi se osiguralo udovoljavanje zahtjevima
  - Ulazna kontrola i ispitivanje
  - Ispitivanja tijekom procesa
  - Završna kontrola
  - Održavanje mjerne opreme, itd....
- TG3A – troškovi kakvoće nastali uslijed unutrašnjih propusta, uočenih prije nego li je proizvod došao do korisnika
  - Škart roba
  - Ponovna obrada
  - Dorada-prepravljanje
  - Ponovljena kontrola
  - Pad vrijednosti proizvoda, itd...
- TG3B – troškovi zbog propusta nastali nakon što je proizvod došao do korisnika
  - Troškovi u jamstvenom roku
  - Žalbe i prigovori kupaca
  - Odštete, sudski sporovi
  - Povrat proizvoda, itd...
  - Najuočljiviji od strane korisnika pa privlače najviše pažnje
- TG4 – neizravni, prikriveni troškovi i gubitci nastali nakon što je proizvod došao do korisnika, koje je teško ili nemoguće egzaktno procijeniti
  - Nezadovoljstvo korisnika
  - Imidž organizacije
  - Gubitak tržišta
  - Pad konkurentnosti, itd...
- Primjer – Mercedes A klasa – prva generacija teži šit
  - Posljedice
    - Zaustavljanje proizvodnje, traženje poboljšanja
    - Trenutni troškovi 50 milijuna DEM, dodatni troškovi 100 milijuna DEM za svaku godinu proizvodnje
    - Narušen ugled – možda i najbitnije
- Toyota, eksplodirajući telefoni, loša izgradnja javnih građevina...

- Mogu nastati obavljanjem bilo koje funkcije i odvijanjem bilo kojeg procesa u organizaciji – nema nevinih
- Troškovi zbog nekakvoće
  - Uzrok uvijek isti – nije postignuta zahtijevana kakvoća, odnosno neka je radnja izvršena pogrešno
  - Mogu nastati apsolutno bilo gdje
  - J. M. Juran – „Za neučinkovit rad i nepostojanje kakvoće u poslovnim sustavu radnici snose 15% krivnje, a menadžeri 85%“
  - E. Deming je uvjeren da samo uprava može mijenjati sustav i da su pogreške u 98% slučajeva u njima
- Upravljanje troškovima kakvoće
  - Da bi se moglo upravljati troškovima potrebno je
    - Projekt izgradnje sustava praćenja troškova kakvoće
    - Dokumentirati i implementirati sustav
    - Analizirati njegovu učinkovitost
    - Provoditi mjere poboljšanja
  - Optimiranje
    - Proces uravnoteženja količine utroška resursa koji osiguravaju ispunjenje potreba korisnika
    - Rješenje je dostizanje točke optimuma

## UTEMELJITELJI MODERNE ZNANOSTI O KAKVOĆI

- Moderna znanost o kakvoći formirala se od 1930. do 1955.
- Walter Shewhart, Edwards Deming, Armand Feigenbaum, Joseph Juran, Philip Crosby i ostala ekipa
- Različite filozofije i pristupi
- Ključni elementi jednaki
  - Odrediti korisnike
  - Odrediti ključne faktore uspjeha radi zadovoljenja korisničkih potreba
  - Ustanoviti efikasne postupke koji to omogućuju
  - Fokusirati se na mjerenje parametara procesa i poboljšanja
  - Osigurati uključenost i posvećenost uprave
- Walter Shewhart
  - Definiranje fundamentalnih principa kakvoće
    1. Za proces pod kontrolom – predviđanje budućih performansi procesa na temelju prošlih
  - Razvija osnove za metode statističke kontrole kakvoće koje se rabe i danas – Bell Telephone Laboratories
  - kreiranje statističkih metoda za kontrolu i poboljšanje kakvoće procesa
  - Kontrolni grafikoni 1931.
    1. Definiranje normi za proces
    2. Pomoć pri rješavanju problema pri definiranju normi
    3. Procjena o ispunjenosti norme
    4. Dva izvora varijacije u procesu
      - Kontrolirane varijacije zbog zajedničkih (ponovljivih) uzoraka – otklonjive samo poboljšanjem procesa
      - Nekontrolirane varijacije zbog posebnih uzroka – sprječavaju iskorištavanje svih mogućnosti procesa
- Edwards Deming
  - Fokus na principe upravljanja, analize sustava te primjena statističkih alata za poboljšanje
  - Poticanje najviše uprave za kreiranje okoline koja podupire kontinuirano poboljšanje
  - “Ništa se od toga neće dogoditi ako o tome samo govorite. Važno je djelovati. Ako pokažete entuzijazam u poboljšanju kakvoće proizvoda, napredovat će naravno i vaše upravljanje kakvoćom proizvoda. Odgovornost za kakvoću proizvoda najveće je jamstvo kakvoće proizvoda vaših vlastitih tvornica. Najveće jamstvo kakvoće vaših proizvoda nisu riječi nego upravljanje kakvoćom proizvoda.”

- Demingovih 14. točaka:
  1. Ostvariti stalni plan prema poboljšanju kakvoće proizvoda i usluga
    - Važna uloga vodstva organizacije
    - Demonstrirati posvećenost ciljevima
  2. Prihvatiti novu filozofiju kakvoće
    - Svi
    - Mogući su defekti u kakvoći, ali proizvod loše kakvoće nikada ne smije doći do kupca
  3. Odustati od masovne inspekcije radi postizanja kakvoće
    - Poboljšanje procesa i smanjenje troškova, ne samo pronalaženje defekata
    - Sustavno ugrađivanje kakvoće u proizvode
  4. Prekinuti praksu izbora isključivo prema cijeni
    - Bolji izbor je onaj s minimalnim ukupnim troškovima
    - Jedan dobavljač za jedan element
    - Izgradnja dugoročnih odnosa
  5. Identificirati probleme i kontinuirano raditi na poboljšanju sustava
    - TQM je kontinuirani proces
    - Neprekidno poboljšanje – ključan pristup
  6. Utemeljiti obučavanje
    - Zaposlenici moraju dobro razumjeti svoj posao i naučiti ga izvoditi ispravno
    - Formalno obučavanje zaposlenika
  7. Utemeljiti vođenje
    - Ne „kako raditi“, već „kako raditi bolje“
    - Dobro vodstvo razumije važnost ljudskog karaktera
  8. Ukloniti strah s radnog mjesta
    - Dobra komunikacija je ključ
    - Ostvariti povjerenje i poticati inovacije radi poboljšanja
    - Problem: zaposlenici rade što se od njih očekuje, a ne ono što je potrebno za kakvoću
  9. Ukloniti barijere između odjela
    - Razviti timski rad, a ne natjecanje
  10. Eliminirati slogane i nukanje u radnoj okolini
    - Prestati sa nerealnim zahtjevima za „nula defekata“, bez pružanja metoda zaposlenicima da to ostvare
    - Većina uzroka loše kakvoće i neproduktivnosti unutar organizacije je sam sustav
    - Promjena stanja je izvan dosega zaposlenika
  11. Eliminirati isključivo numeričko prosuđivanje o proizvodnji
    - Uprava treba poticati postizanje kakvoće, a ne samo kvantitete
    - Uprava treba uvesti metode za poboljšanje i rabiti vodstvo radi pomoći zaposlenicima u postizanju ciljeva
  12. Ukloniti barijere prema priznanju rada
    - Ne kriviti zaposlenike za greške koje su izvan njihove kontrole
    - Uprava treba prepoznati da su zaposlenici najveća vrijednost
  13. Utemeljiti i snažno poticati program obrazovanja i vlastitog usavršavanja
    - Proces neprekidnog učenja i usavršavanja
    - Istaknuti viziju organizacije i usavršavanje usmjeriti k izvršenju iste
  14. Raditi na provedbi promjena
    - Uključiti u rad na provedbi svakog zaposlenika
    - Formirati informacijski centar i pratiti promjene
- Utjecaj i ideje implementirane i u današnje doba – ISO 9000:2000
- Za poboljšanje potrebno vrijeme i trud, ne događa se trenutno
- Važan naglasak na uključenost uprave



- Armand Feigenbaum
  - Pionir ideje potpunog upravljanja kakvoćom (TQM)
  - Kakvoća je više tehnički subjekt – način kako raditi posao da organizacija bude djelotvornija
  - Kakvoća se ogleda u načinu upravljanja, rada te integracije marketinga, tehnologije, produkcije, informacije i financijskog aspekta
  - Metoda upravljanja organizacijom
    - Veće zadovoljstvo kupca
    - Niži ukupni troškovi
    - Viši profit
    - Veća djelotvornost i zadovoljstvo zaposlenika
- Joseph M. Juran
  - Kakvoća je koncept koji treba pronaći u svim elementima djelovanja, a vodstvo treba težiti kakvoći
  - Tri oslonca
    - Vodstvo višeg menadžmenta
    - Neprekidno obrazovanje
    - Godišnje planiranje poboljšanja kakvoće i smanjenje troškova
  - Važne točke
    - Identificirati potrebu za poboljšanjem
    - Selektirati prikladne projekte
    - Kreirati organizacijsku strukturu za provedbu projekata
  - Tri upravljačka procesa
    - Planiranje kakvoće
    - Kontrola kakvoće
    - Poboljšanje kakvoće
- Philip B. Crosby
  - Četiri premise
    - Definicija kakvoće – pretvorba zahtjeva korisnika u mjerljive karakteristike
    - Sustav kakvoće – prevencija defekata, utvrđivanje glavnih uzroka defekata
    - Referentna karakteristika kakvoće – korektno proizvesti prvi put
    - Mjerenje kakvoće – procjena ulaganja u opremu i procese radi sprečavanja defekata
  - Uspješno opslužen korisnik – ispunjena očekivanja iz prve
  - Zadovoljan korisnik
    - Ispravci neispunjenih očekivanja nakon prvog puta
    - Problem povećanih troškova
  - Kakvoća je mjerljiva prema troškovima stvari koje se rade krivo

## **PDSA**

- Shewhart-Demingov krug
- Plan – uočavanje problema i planiranje rješenja
- Do – implementacija rješenja
- Study – proučavanje dobivenih podataka nakon promjene
- Act – implementirane promjene postaju permanentne

## MJERENJE I KAKVOĆA

### INFRASTRUKTURA KAKVOĆE

- Termin nastao kao rezultat globalizacije svjetske ekonomije i povećanih zahtjeva tržišta
- Kvalitetna mjerenja moraju biti
  - Znanstveno utemeljena
  - Zakonski branjiva
  - Posjedovati dokumentirani dokaz o sljedivosti
- Razvoj i ostvarenje tehničkih sustava nezamislivi su bez mjerenja u svim fazama
- Mjerne veličine
  - Definiranje, mjerenje, iskazivanje mjernih rezultata
- Mjerna oprema
  - Uređaji, mjerni sustavi, programska oprema
- SI sustav
  - Metar
    - Duljina puta koju svjetlost prijeđe u vakuumu za vrijeme  $299792458$  dijela sekunde
  - Kilogram
    - Pramjera kilograma
  - Sekunda
    - Trajanje  $9192631770$  perioda zračenja prijelaza između dviju hiperfinih razina atoma cezija 133
  - Amper
    - Stalna struja koja prolazeći dvama ravnim, paralelnim, neizmjereno dugačkim vodičima, zanemarivo malog poprečnog presjeka, razmaknutih metar u vakuumu, prouzrokuje između njih silu od  $2 \cdot 10^{-7}$  N po metru duljine
  - Kelvin
    - $273,16$  dio termodinamičke temperature trojne točke vode
  - Mol
    - Količina tvari sustava koja sadrži toliko broj elementarnih jedinki koliko ima atoma u  $12$  g ugljika  $^{12}\text{C}$
  - **Kandela**
    - **Svjetlosna jakost** u određenom smjeru, izvora koji emitira monokromatsko zračenje frekvencije  $549 \cdot 10^{12}$  Hz i čija je jakost zračenja  $1/683$  vata po steridijanu
  - Ovo su stare definicije koje ne vrijede od 2019., ko zna iz koje godine likovi misle
- Neke izvedene jedinice
  - Volt, kulon, om, farad, tesla...
  - Mogu biti imenovane i neimenovane
- Važnost jedinica – gubitak letjelice

### OSNOVNI MJERITELJSKI POJMOVI

- Mjeriteljstvo – znanost o mjerenju
- Mjerenje – skup djelovanja radi određivanja vrijednosti veličine
- Veličina – svojstvo pojave, tijela ili tvari koje omogućuje kvalitativno razlikovanje i kvantitativno određivanje
- Mjerena veličina – pojedina veličina koja se mjeri
- Utjecajna veličina – veličina koja nije mjerena veličina, ali utječe na mjerni rezultat
- Mjerno načelo – znanstvena osnova mjerenja
- Mjerna metoda – logički slijed djelovanja, opisan općenito, koji se rabi za provedbu mjerenja
- Mjerni postupak – slijed djelovanja, opisan potanko, uključen u provedbu određenog mjerenja prema određenoj metodi

- Prava vrijednost – vrijednost u skladu s definicijom zadane pojedine veličine
- Dogovorna prava vrijednost – vrijednost pridijeljena pojedinoj veličini i prihvaćena, katkad dogovorom, da ima nesigurnost primjerenu određenoj svrsi
- Mjerni rezultat – vrijednost pridijeljena mjerenoj veličini određena mjerenjem
- Ispravak – vrijednost koja kompenzira procijenjenu sustavnu pogrešku ako se algebarski doda neispravljenom mjernom rezultatu
- Točnost – bliskost slaganja mjernog rezultata s pravom vrijednošću mjerene veličine
- Mjerna nesigurnost – parametar pridružen mjernom rezultatu, koji označuje rasipanje vrijednosti koje bi se razborito mogle pripisati mjerenoj veličini
- Ponovljivost – bliskost međusobna slaganja rezultata uzastopnih mjerenja iste veličine obavljenih pod jednakim mjernim uvjetima
- Obnovljivost – bliskost međusobna slaganja rezultata mjerenja iste veličine obavljenih pod različitim mjernim uvjetima
- Etalon – mjera, mjerilo, referentni materijal, ili mjerni sustav namijenjeni definiranju, ostvarenju, pohrani ili obnavljanju jedinice, odnosno jedne ili više vrijednosti veličine koje će se rabiti kao referentne
- Sljedivost – svojstvo mjernog rezultata ili vrijednosti etalona da se s pomoću neprekidnog lanca usporedbi, koje imaju poznate mjerne nesigurnosti, može dovesti u vezu s referentnom vrijednošću – obično nacionalnim ili međunarodnim etalom
- Razlučivanje – najmanja razlika pokazivanja pokaznika koja se može smisleno razlikovati
- Referentni uvjeti – uvjeti uporabe mjerila propisani za ispitivanje značajki ili za usporedbe mjernih rezultata
- Umjeravanje – skup djelovanja kojima se osigurava da je dio mjerne opreme skladan zahtjevima za njegovu uporabu
- Ispitivanje
  - određivanje svojstava proizvoda, procesa ili usluge u skladu s jasno određenim postupkom
  - Obavlja se u laboratorijima proizvođača ili nezavisnim ustanovama
- Potvrđivanje (certifikacija)
  - Postupak kojim treća osoba jamči da je proizvod sukladan postavljenim zahtjevima
- Treća strana
  - Osoba ili ustanova koja je priznata kao nezavisna od uključenih strana
- Ovlašćivanje
  - Ovlaštena ustanova formalno priznaje da je određena ustanova ili osoba sposobna za obavljanje određenih zadataka

## DOGOVOR O METRU

- Potreba uvođenja jedinstvenog sustava jedinica
- 20. svibanj 1875. predstavnici 17 zemalja u Parizu
- Osnovani CGPM, CIPM, BIPM
- CGPM
  - Skupština ovlaštenih predstavnika zemalja članica
  - Saziva se najmanje jednom u 6 godina
- BIPM
  - Stalni znanstveni zavod
  - Uloga pohranjivanje pramjera, mjeriteljski razvoj te međunarodno uspoređivanje etalona
  - Njegovim radom upravlja CIPM

## NMI

- Nacionalni mjeriteljski instituti
- Prvi osnovan u Njemačkoj 1887., engleska 1900., SAD 1901., itd...

- Obavljaju mjerenja i istraživanja u području vrhunskog mjeriteljstva
- Jedna od zadaća je pohranjivanje nacionalnih etalona
- Vodeći svjetski instituti pripadaju industrijski najrazvijenijim državama

## RMO

- Regionalne mjeriteljske organizacije
- Europa – EURAMET
- Amerika – SIM
- Azija – APMP
- Južna Afrka – SADC MET
- Srednja i istočna Europa – COOMET
- Bliski istok i sjeverna Afrika – MENAMET

## EURAMET

- 37 članica
- Svrha
  - Koordinacija suradnje europskih nacionalnih mjeriteljskih instituta
  - Odgovoran za razradu i provođenje European Metrology Research Programme EMRP
- Djelatnosti
  - Promocija i koordinacija prijenosa znanja i iskustva u području mjeriteljstva
  - Optimiranje raspoloživih resursa i usluga te slijedivosti nacionalnih etalona
  - Provođenje usporedbi radi bolje koherentnosti mjerenja
  - Suradnja s europskim i međunarodnim organizacijama
- 12 tehničkih odbora
  - Odbori su forumi za znanstvenu i tehničku suradnju
    - Združena istraživanja, provedbe usporedbi, osiguravanje slijedivosti, itd...

## MRA

- Sporazum o međusobnom priznavanju
- Svrha
  - Ostvarivanje stupnja ekvivalentnosti nacionalnih etalona pohranjenih u NMI-ima
  - Osiguranje međusobnog priznavanja umjerenih dokumenata izdanih od NMI-a
  - Osiguravanje vladama i ostalim strankama pouzdane tehničke osnove za šire sporazume
- Postupci
  - Međunarodna usporedbena mjerenja, Key Comparisons
  - Dopunske međunarodne usporedbe
  - Sustavi kakvoće i dokazivanje sposobnosti NMI-a
- Rezultat
  - Podaci o mjernim mogućnostima svakog NMI-a dostupni u bazi BIPM-a koja je dostupna na webu
  - JCRB odgovoran za analiziranje i prijenos ulaznih podataka za „bazu o mjeriteljskim mogućnostima“ koju deklariraju NMI-i
- Key Comparisons (KC)
  - Provode se pod okriljem BIPM, CC i/ili RMO
  - Svaka KC ima svoju oznaku
  - Dvije zadaće
    - Osiguranje jednakosti nacionalnih etalona
    - Provjera iskazane mjerne nesigurnosti od NMI-a

## MJERITELJSTVO U RH

- Radi provedbe novog tehničkog zakonodavstva, uspostavlja se nacionalna tehnička infrastruktura
  - Zakon o tehničkim zahtjevima za proizvode i ocjeni suglasnosti
  - Zakon o općoj sigurnosti proizvoda
  - Zakon o normizaciji
  - Zakon o akreditaciji
  - Zakon o mjeriteljstvu
- Bivši Državni zavod za normizaciju i mjeriteljstvo od 1. srpnja 2005. transformiran u
  - Državni zavod za mjeriteljstvo (DZM)
  - Hrvatski zavod za norme (HZN)
  - Hrvatska akreditacijska agencija (HAA)
  - Hrvatski mjeriteljski institut (HMI)
- DZM
  - Izrada nacrtu, dopuna i izmjena zakon u području mjeriteljstva, nadzora predmeta od plemenitih kovina i računanju vremena
  - Donošenje podzakonskih akata
  - Rješavanje u upravnim stvarima, nadzor nad zakonitošću rada
  - Mjeriteljska inspekcija
  - Proglašavanje državnih etalona
  - Donošenje propisa iz područja homologacije
  - Predstavlja RH u europskim i međunarodnim organizacijama za zakonsko mjeriteljstvo
- HZN
  - Osnivanje i koordinacija savjetodavnih i tehničkih tijela
  - Priprema, prihvaćanje, uređivanje i izdavanje hrvatskih norma
  - Podrška provedbi tehničkog zakonodavstva
  - Uspostava, razvoj i održavanje hrvatskog tehničkog nazivlja
  - Izobrazba u području normizacije i srodnih djelatnosti
  - Predstavlja RH u europskim i međunarodnim organizacijama za normizaciju
- HAA
  - Akreditacija ispitnih i umjerenih laboratorija
  - Akreditacija pravnih i fizičkih osoba za certifikaciju proizvoda, sustava upravljanja i osoblja
  - Akreditacija pravnih i fizičkih osoba koje obavljaju tehnički nadzor
  - Ocjenjivanje i potvrđivanje osposobljenosti tijela za ocjenu skladnosti
  - Promicanje akreditacije i izobrazba u području akreditacije
  - Predstavlja RH u europskim i međunarodnim organizacijama za akreditaciju
- HMI
  - Uspostava materijalne osnove nacionalnog sustava mjernih jedinica
  - Ostvarivanje, razvoj i održavanje državnih etalona
  - Održavanje slijedivosti referencijskih etalona
  - Ekspertna mjerenja
  - Predstavlja RH u europskim i međunarodnim organizacijama za mjeriteljstvo
  - FER – primarni elektromagnetski laboratorij (napon, otpor, kapacitet)

## PODJELA MJERITELJSTVA

- Znanstveno mjeriteljstvo
  - Ostvaruje etalone za pojedine fizikalne veličine
  - Razvija nove mjerne metode
- Tehničko mjeriteljstvo
  - Mjerenje pojedinih fizikalnih veličina
  - Razvoj mjerila i mjernih tehnika

- Zakonsko mjeriteljstvo
  - Dio mjeriteljstva koji je reguliran propisima
- Mjeriteljska djelatnost u RH regulirana Zakonom o mjeriteljstvu

### **MJERITELJSKA SLJEDIVOST**

- Jedna od zadaća NMI-a je pohranjivanje nacionalnih etalona
- Svaka država zasebno organizira svoju mjeriteljsku službu
- Zadaća nacionalne mjeriteljske službe je osiguravanje sljedivosti svakog mjernog rezultata do nacionalnog etalona
- **Točnosna** piramida
  - Etalonska razina
  - Lab razina I. stupnja
  - Lab razina II. stupnja
  - Korisnička razina umjeravanja
- Nesigurnost prethodne razine treba biti barem 4 do 5 puta veća u odnosu na sljedeću

## NORME I NORMIRANJE

### DEFINICIJE

- Norma
  - Isprava, stvorena konsenzusom i odobrena od priznatog tijela
  - Namijenjena općoj i višekratnoj uporabi radi postizanja optimalne razine i uređenosti
  - Određuje pravila, odrednice ili značajke za djelatnosti i njihove rezultate
  - Norme treba zasnivati na provjerenim rezultatima znanosti, tehnike i iskustva, za optimalnu korist zajednice
  - Nije obavezujući dokument, osim ako ga nadležno državno tijelo uvede u zakonodavstvo
- Konsenzus
  - Općenito slaganje, obilježeno odsutnošću ozbiljnog protivljenja bitnim sadržajima
  - Obilježen postupkom kojim se nastoji uzeti u obzir gledališta svih strana kojih se to tiče
  - Ne predstavlja nužno jednoglasnost
- Tijelo
  - Zakonska ili upravna jedinica koja ima određene zadatke i sastav
  - Primjeri: organizacije, upravne vlasti, poduzeća, zaklade
  - Organizacija
    - Tijelo koje se zasniva na članstvu drugih tijela ili pojedinaca, a ima statut ili upravu
  - Vlast, služba
    - Tijelo koje ima zakonske punomoći i prava

### KOME TREBAJU NORME

- Poslovnim ljudima
  - Ujednačene ponude i natjecanje ponuditelja
- Vladama
  - Tehnološka i znanstvena podloga u području zdravlja, sigurnosti i okoliša
- Trgovcima
  - Postojanje nacionalnih ili regionalnih normi može biti tehnička prepreka otvorenom tržištu
- Zemljama u razvoju
  - Donošenje ispravnih investicijskih odluka
- Potrošačima
  - Osiguranje kakvoće, sigurnosti i pouzdanosti usluga i proizvoda
- Ukratko svima

### INTERNACIONALIZACIJA NORMI

- Jednake mogućnosti u startu za nerazvijene i razvijene zemlje
- Stvaranje jedinstvenog sustava u tehničkom smislu – ne može svako svoja pravila
- Očuvanje ekološkog planetarnog sustava
- Izgradnja jedinstvenog svjetskog komunikacijskog sustava

## VRSTE NORMI

- Osnovna norma
  - Obuhvaća široko područje ili sadrži opće odredbe za neko posebno područje
  - Može se upotrebljavati kao norma za izravnu primjenu ili kao osnova za ostale norme
- Terminološka norma
  - Utvrđuje nazive, obično praćene njihovim definicijama i katkad objašnjenjima, crtežima, primjerima..
- Norma za ispitivanje
  - Odnosi se na metode ispitivanja
  - Katkad dopunjena drugim odredbama koje se odnose na ispitivanja
- Norma za proizvod
  - Utvrđuje zahtjeve koje mora zadovoljiti proizvod ili skupina proizvoda da bi se osigurala prikladnost
  - Može izravno ili upućivanjem na druge norme sadržavati ostale odredbe (nazivlje, ispitivanje, pakiranje, itd...)
  - Može biti potpuna ili nepotpuna, ovisno utvrđuje li sve zahtjeve ili samo neke
- Norma za proces
  - Koje zahtjeve mora ispuniti neki proces da bi se osigurala njegova prikladnost
- Norma za uslugu
  - Koje zahtjeve mora ispuniti neka usluga kako bi se osigurala njezina prikladnost
- Norma za sučelje
  - Zahtjevi koji se moraju ispuniti koji se odnose na spojivost proizvoda ili sustava u njihovim spojnim točkama
- Norma o potrebnim podacima
  - Popis podataka ili značajki za koje treba navesti vrijednosti

## HIJERARHIJA NORMI

- Međunarodne norme
  - Propisuju ih svjetske nadležne organizacije ISO i IEC
  - Vrijede za praktički cijeli svijet
- Regionalne norme
  - Pokrivaju pojedine svjetske regije
  - Generiraju ih regionalne organizacije za norme (CEN, CENELEC, ECIS...)
- Nacionalne norme
  - U nadležnosti pojedine države
  - U Hrvatskoj HRN
- Industrijske norme
  - Unutar jedne ili više industrijskih grana pojedine države
- Interne norme
  - Vrijede, nastaju i primjenjuju se samo u pojedinoj korporaciji ili kompaniji
- Svaka niža norma u hijerarhiji mora poštovati više
- Izuzetci dopušteni samo kad su kriteriji niže razine oštriji od kriterija normi više razine
  - Švedska norma za sigurnost vozila
  - Austrijska norma za kvalitetu prehrambenih proizvoda

## MEĐUNARODNE NORMIRNE ORGANIZACIJE

- ISO – International Organization for Standardization (Međunarodna normirna organizacija)
- IEC – International Electrotechnical Commission (Međunarodno elektrotehničko povjerenstvo)



## REGIONALNE NORMACIJSKE UDRUGE

- CEN/CENELEC – Zajednička europska normacijska ustanova
- CEN – Europski normacijski odbor
- CENELEC – Europski odbor za elektrotehničke standardizacije
- ANSI – Američki državni normirni zavod

## HRVATSKA NORMACIJSKA SLUŽBA

- HZN – Hrvatski zavod za norme
  - Osnovan 2005. kao neprofitna, neovisna javna ustanova
  - Punopravni član ISO, IEC, ETSI
  - Pridruženi član CEN, CENELEC
  - Obavlja poslove informativne središnjice za Sporazum o tehničkim zaprekama u trgovini Svjetske trgovinske organizacije i poslove kontaktne točke za Codex Alimentarius (hrana)
- Katalog hrvatskih norma
  - Obuhvaća sve prihvaćene normirne dokumente
  - Oznaka norme
    - Predmetak, redni broj i godina izdanja
    - Predmetak HRN
      - Izvorna hrvatska norma
    - Predmetak HRN ISO
      - Norma preuzeta iz sustava ISO
    - Predmetak HRN CEN/CENELEC
      - Norma preuzeta iz sustava CEN/CENELEC
  - Jezik norme može biti hrvatski ili jezik organizacije iz čijeg sustava je norma preuzeta
    - HRN ISO 31-0:1996
      - Veličine i jedinice – 0. dio: Opća načela (ISO 31-0:1992)
      - Quantities and units – Part 0: General principles (ISO 31-0:1992)
- Tehnički odbori
  - Elektrotehnika
    - TO E1 – nazivlje u području elektrotehnike
    - TO E13 – oprema za mjerenje električne energije i upravljanje potrošnjom
    - TO E34 – žarulje, svjetiljke i pripadna oprema
  - Graditeljstvo
  - Informatika
  - Kemijsko inženjerstvo
  - Osnovne norme
  - Telekomunikacije
    - TO E401 – radiosmetnje, spektar i EC u telekomunikacijama
    - TO EXX3 – Elektromagnetska polja u ljuskom okolišu
  - Proizvodi za kućanstvo i slobodno vrijeme
  - Zdravlje, okoliš i medicinska oprema

## ISO – MEĐUNARODNA NORMACIJSKA ORGANIZACIJA

- Nevladina organizacija
- 162 člana (jedan po zemlji članici) sa sjedištem u Ženevi
- Državni zavodi i predstavnici privatnih tvrtki
- Zadaće
  - Priprema, prihvaćanje, objavljivanje i briga o međunarodnim normama
  - Donošenje normi prvenstveno iz područja tehnike
- Povijest
  - Osnovana 1906. kao International Electrotechnical Commission
  - Isos znači isti na starogrčkom
  - 1926. do 1942. International Federation of the National Standardizing Associations (ISA)
  - 23. veljače 1947. u Londonu – ISO
- Članstvo
  - Punopravni član – 105
    - Nacionalno tijelo koje najbolje predstavlja normirnu organizaciju svoje zemlje
    - Pravo sudjelovanja u radu i glasovanja
  - Pridruženi član – 47
    - Organizacija iz zemlje koja nema u potpunosti razrađen nacionalni normirni sustav
    - Ne sudjeluje aktivno u radu, ali je u potpunosti informiran o aktivnostima
  - Dopisni član - 10
    - Ekonomski slabije zemlje
    - Smanjena pristrojba
    - Omogućen kontakt s međunarodnim normiranjem
- Rad
  - Prezentiranje rada i objavljivanje normi kroz publikacije
    - ISO katalog
    - ISO bilten, mjesečnik
    - ISO 9000 novosti, dvomjesečnik
    - ISONET – mreža podataka vezanih uz međunarodne norme
  - 3093 tehničkih tijela
    - 210 tehničkih odbora (Technical committees)
    - 519 pododbora (subcommittees)
    - 2443 radnih grupa
    - 66 studijskih grupa po potrebi
  - Svake godine angažirano preko 30 000 eksperata
  - 153 stalno zaposlena u centralnom tajništvu
  - U 60ogodišnjoj povijesti razvijeno 18 083 normi i dokumenta
  - Svakodnevna suradnja sa UN, IEC, ITU, WHO, IAEA, FAO, SI
- Vizija
  - Svjetski sustav koji omogućuje zaštitu i zadovoljstvo korisnika, ispunjene ekoloških zahtjeva uz najveću moguću kakvoću i pouzdanost proizvoda i usluga
  - Potpuno normiranje svega što smeta otvaranju slobodnog tržišta
  - Optimalni način korištenja ograničenih svjetskih resursa
  - Ciljevi jasni i logični, put do njih nevjerojatno težak i dugotrajan
    - Duge tradicije i duboko ukorijenjene navike koje se teško mijenjaju
    - Velika cijena koju treba platiti za provedbu promjena
- Etički kodeks

## KAKO NASTAJE ISO NORMA

- Principi pri razvoju norme
  - Konsenzus
    - Usklađivanje interesa svih zainteresiranih
  - Široka primjena
    - Globalna rješenja koja zadovoljavaju industrijski sektor i korisnike
  - Dobrovoljan angažman
    - Međunarodno normiranje okrenuto tržištu
    - Temelji se na dobrovoljnom uključivanju svih zainteresiranih
- Prihvaćeni prijedlog pokreće propisan mehanizam za realizaciju
  - Faza prijedloga
  - Faza pripreme
  - Faza rada odbora
  - Faza preispitivanja
  - Faza odobravanja
  - Faza objave
- 1. korak: prijedlog norme
  - potrebu obično potiče industrijski sektor
  - nakon što je potreba za normom prepoznata i formalno potvrđena, prva faza uključuje područje tehničkog definiranja norme – eksperti iz zainteresiranih zemalja
- 2. korak: stvaranje konsenzusa i izrada norme
  - Nakon prihvaćanja suglasnosti, članice pregovaraju detalje u specifikacijama
- 3. korak: formalno prihvaćanje
  - 2/3 glasova članova ISO koji su sudjelovali u razvoju norme
  - 3/4 svih članova s pravom glasa
- Preispitivanje ISO norme
  - Najmanje jednom u 5 godina
  - Nastupaju sljedeći slučajevi
    - Norma ostaje neizmijenjena
    - Norma trpi male izmjene
    - Norma trpi velike izmjene
    - Nastaje potpuno nova norma
    - Norma se povlači

## IEC – MEĐUNARODNO ELEKTROTEHNIČKO POVJERENSTVO

- Osnovan u Londonu 1906.
- 1930. ustanovljene električne jedinice, Giorgijev sustav
- 1939. prvo izdanje Međunarodnog elektrotehničkog rječnika
- 2005. posljednje izdanje Rječnika s 19 400 elektrotehničkih definicija na francuskom i engleskom

## CEN – EUROPSKI NORMACIJSKI ODBOR

- Osnovan od zemalja EU i članica EFTA 1961.
- Briga o povjerenju korisnika da su udovoljeni zahtjevi na proizvode, usluge i sustave. Takvo se povjerenje postiže suradnjom službi za procjenu skladnosti i ima za posljedicu međusobno priznavanje i promicanje djelovanja svih sudionika u poslu preko državnih granica.

## **CENELEC – EUROPSKO POVJERENSTVO ZA ELEKTROTEHNIČKU NORMACIJU**

- Osnovan 1973.
- Tvore ga Nacionalna elektrotehnička povjerenstva 29 europskih zemalja
- Zadaća: pripremiti elektrotehničke norme koje razvijaju europsko tržište za električka i elektroničku robu i usluge otklanjajući trgovinske prepreke, otvarajući nova tržišta i snižavajući cijenu

## **ANSI – AMERIČKI DRŽAVNI NORMACIJSKI ZAVOD**

- Osnovan 1918.
- 503 neprofitne organizacije
- Koordinacija razvoja i uporaba dobrovoljnih normi u SAD-u
- Predstavlja američke interese u svijetu

## **ISO NORME**

- Većina ISO normi vrlo usko usmjerene na pojedini proizvod, materijal ili proces
- Normni nizovi ISO 9000 i ISO 14000 se nazivaju norme za generički sustav upravljanja kakvoćom
- Generički
  - Norma koja se može primijeniti na bilo koju organizaciju i bez obzira na njen proizvod
- Sustav upravljanja
  - Ono što organizacija čini u stvaranju svog proizvoda
  - Aktivnosti koje se provode da bi proizvod bio u skladu s zahtjevima
- Nizovi ISO 9000 i ISO 14000 implementirani u više od milijun organizacija u 175 zemalja
- ISO 9000
  - Primarno orijentiran na upravljanje kakvoćom (quality management)
- ISO 14000
  - Upravljanje utjecajem na okoliš (environmental management)

## ISPITIVANJE I POTVRĐIVANJE PROIZVODA

### UKLANJANJE TEHNIČKIH PREPREKA TRGOVINI

- Nakon 2. svjetskog rata europske države zagovaraju slobodno kolanje dobara
- Nije dovoljno ukinuti carine, državne monopole, već treba i tehničke prepreke
  - Različite nacionalne norme
  - Različita nacionalna tehnička zakonodavstva
  - Različiti postupci dokazivanja skladnosti proizvoda s normama
- Do 1985. EU uklanja tehničke prepreke usklađivanjem tehničkih zahtjeva proizvoda
  - Opsežan, dugotrajan i naporan posao
  - Zadaća sastavljanja usklađenih normi povjerena CEN, CENELEC, ETSI
  - Svakodnevno na tržištu novi proizvodi koje treba normirati i nadzirati
- Novi pristup
  - 7. svibnja 1985.
  - Četiri načela
    - Zakonsko usklađivanje ograničeno samo na temeljne zahtjeve za sigurnost i zaštitu
    - Proizvod mora dokazati sukladnost temeljnim zahtjevima
    - Dokazivanje sukladnosti može obaviti proizvođač ili neovisna treća strana
    - Ukoliko proizvod udovoljava usklađenim zahtjevima, može se staviti na tržište EU
- Smjernice ili odrednice (direktive)
  - Pravni dokumenti kojima EU usklađuje pravnu regulativu zemalja članica
  - Cjelovite odrednice, moraju se u cijelosti prenijeti u nacionalna zakonodavstva
  - Obuhvaćaju usklađene norme te postupke za dokazivanje sukladnosti
  - Kategoriziraju proizvode u rizične grupe
  - Ima ih 33
  - Dvije temeljne smjernice koje predstavljaju zakonsku osnovu za naplatu štete u EU
    - Smjernica o općoj sigurnosti proizvoda
    - Smjernica o odgovornosti za stavljanje proizvoda na tržište

### MODULARNI NAČIN OCJENE SUKLADNOSTI

- Potreba za određivanjem usklađenih metoda ocjene sukladnosti
- 1990. vijeće prihvatilo modularni način ocjene sukladnosti
- Svaka odrednica određuje moguće module koji obuhvaćaju konstrukciju i proizvodnju
- Proizvođač za proizvod dobiva jednu ili više smjernica, a s njom i module (procedure) za dokazivanje sukladnosti temeljnim zahtjevima
- Proizvođač odabire module koji mu odgovaraju
- Većina modula predviđa uključivanje treće strane koja potvrđuje sukladnost
- Modul A – vlastiti nadzor proizvodnje
- Modul B – EC tipni pregled
- Modul C – skladnost tipu
- Modul D – osiguravanje kakvoće proizvodnog procesa
- Modul E – osiguravanje kakvoće proizvoda
- Modul F – ovjera proizvoda
- Modul G – pojedinačna ovjera
- Modul H – potpuno osiguravanje kakvoće

## MODUL H

1. Opisuje postupak kojim proizvođač ispunjava obvezu prema točki 2
  - Osigurava i izjavljuje da proizvod udovoljava zahtjevima odrednice koji se na njega primjenjuju
  - Proizvođač mora staviti CE oznaku skladnosti na svaki proizvod i sastaviti pisanu izjavu o skladnosti
2. Proizvođač mora imati odobren sustav kakvoće za konstrukciju, proizvodnju i završnu kontrolu i ispitivanje proizvoda kao što je navedeno u točki 3 i mora biti podvrgnut nadzoru prema točki 4
3. Sustav kakvoće
  - Proizvođač mora podnijeti zahtjev za ocjenu sustava kakvoće prijavljenoj ustanovi po svom izboru
  - Sustav kakvoće mora osigurati udovoljavanje proizvoda zahtjevima odrednice koji se na njega primjenjuju
  - Prijavljena ustanova mora ocijeniti sustav kakvoće kako bi odredila udovoljava li on zahtjevima
  - Proizvođač mora preuzeti i ispuniti obveze proizašle iz odobrenog sustava kakvoće i mora ga voditi tako da ostane prikladan i djelotvoran
4. Nadzor pod odgovornošću prijavljene ustanove
  - Svrha nadzora je osiguranje da proizvođač uredno ispunjava obveze proizišle iz odobrenog sustava kakvoće

## PRIJAVLJENA USTANOVA

- Provodi postupke ocjene **sukladnosti**
- Svaka zemlja članica prijavljuje Komisiji i drugim članicama koje su ustanove odgovorne za **provođenje** zadaća **ocjene sukladnosti**
- U odrednicama novog pristupa se također određuju zadaće za koje su ustanove imenovane te njihov identifikacijski broj koji im je dodijelila Europska komisija
- Može skladno modulu ispitivati proizvode, nadzirati proizvodnju, izdavati potvrde o skladnosti, odobravati i nadzirati sustav kakvoće proizvođača
- Temeljni kriteriji prijavljene ustanove
  - Neovisnost
  - Tehnička osposobljenost
  - Transparentnost rada
- Prijavljena ustanova može nuditi svoje usluge na prostoru cijele EU i šire

## CE OZNAKA

- Potvrđuje usklađenost proizvoda sa zahtjevima odrednica novog pristupa
- Od 1993.
- Simbolizira skladnost industrijskog proizvoda svim sigurnosnim, zdravstvenim ili drugim interesima koje propisuju odrednice – naglasak na svim
- Stavlja ju proizvođač ili njegov ovlašteni predstavnik unutar EU (samo u određenim uvjetima to može osoba koja stavlja proizvod na tržište EU)
- Nije namijenjena kupcima, već prvenstveno nadzornim službama zemalja članica
- Najmanja visina 5 mm
- Ako je u postupak ocjene skladnosti uključena i neka treća strana, uz oznaku CE stavlja se i identifikacijska oznaka te ustanove

## OCJENA SUKLADNOSTI

- Ocjenjivanje sukladnosti s tehničkim propisima i normama provode stručno i tehnički osposobljeni laboratoriji, certifikacijska i inspekcijska tijela
- Tijela za ocjenu sukladnosti mogu biti
  - Ispitni laboratoriji
  - Umjerni laboratoriji
  - Certifikacijska tijela za proizvode
  - Certifikacijska tijela za certificiranje sustava kakvoće
  - Certifikacijska tijela za certificiranje sustava za upravljanje okolišem (EMS)
  - Certifikacijska tijela za certificiranje osoblja
  - Inspekcijska (nadzorna) tijela
- Ispitni laboratorij
  - Tijelo koje određuje svojstva proizvoda, procesa ili usluge u skladu s određenim postupkom
  - Laboratorij za ispitivanje kvalitete betona
  - Analitički medicinski laboratorij...
- Umjerni laboratorij
  - Obavlja poslove umjeravanja, tj., utvrđivanja vrijednosti veličina pokazanih mjernim instrumentom i odgovarajućih vrijednosti predstavljenih pomoću etalona
- Certifikacijska tijela
  - Provode poslove potvrđivanja da je odgovarajući definiran proizvod, proces ili ustanova u skladu s određenom normom
  - Dokaz usklađenosti – potvrdnica ili certifikat
- Prijavljena tijela za ocjenu sukladnosti zadovoljavaju zahtjeve direktiva ako mogu dokazati svoju sukladnost s usklađenim normama predočavanjem potvrde o akreditaciji ili kojeg drugog dokumenta
  - Tijela moraju biti akreditirana
- Akreditacija
  - Postupak kojim mjerodavno tijelo formalno priznaje da je ustanova ili osoba sposobna za obavljanje određenih zadataka
  - Međunarodno priznati način dokazivanja osposobljenosti
  - Uređena normnim nizom ISO/IEC 17000
  - Zašto akreditacija
    - Usklađivanje nacionalne ispitne i mjeriteljske infrastrukture
    - Transparentnost i učinkovitost rada
    - Povećanje broja i potvrda tijela za ocjenu sukladnosti
    - Osiguravanje regionalnog i međunarodnog prihvaćanja ispitnih/umjernih rezultata i certifikata
  - Akreditacijska tijela
    - Samostalna ili dio veće organizacije
    - Državna uprava ili neprofitna nedržavna organizacija
    - Zadovoljavaju međunarodno postavljene kriterije ISO/IEC 17011
    - Hrvatska ima samo jedno akreditacijsko tijelo
      - Hrvatska akreditacijska agencija HAA

## ILAC – MEĐUNARODNA ORGANIZACIJA ZA AKREDITACIJU LABORATORIJA

- Međunarodno udruženje nacionalnih akreditacijskih tijela
- Cilj uklanjanje tehničkih barijera u međunarodnoj trgovini
- ILAC MRA (Mutual Recognition Agreement)
  - Sporazum o uzajamanom priznavanju akreditacije
  - „Tested or inspected once, accepted everywhere“
  - Od 2010. HAA punopravni član ILAC-a

## AKREDITACIJA ISPITNIH I UMJERNIH LABORATORIJA

- Formalno priznanje da je laboratorij osposobljen za provedbu određenih ispitivanja ili umjeravanja
- Dobrovoljna, može se zatražiti u bilo kojem području ispitivanja ili mjerenja
- Što laboratorij dobiva akreditacijom
  - Ostanak u poslu
  - Više naručitelja
  - Potvrdu kakvoće rada i stručnosti
  - Povećanje samopovjerenja osoblja
  - Priznavanje rezultata na drugim tržištima
- Zablude
  - Akreditacija = certifikacija sustava kvalitete
    - Certifikacija sustava kvalitete je pismeno jamstvo treće strane da nečiji sustav kvalitete zadovoljava sve zahtjeve norme ISO 9001
    - Certificiranjem se ne ocjenjuje tehnička kompetencija
    - Akreditacija uz sustav kakvoće ocjenjuje i tehničku osposobljenost
  - Akreditacijom je obuhvaćen cijeli laboratorijski rad
    - Formalno priznanje osposobljenosti odnosi se isključivo na jasno iskazan akreditacijski opseg
  - Akreditacijsko tijelo jamči za rezultat koje je dao akreditirani laboratorij
    - Laboratorij sam jamči za svoje rezultate
  - Akreditirani laboratorij ne može dati loše (krive) rezultate
    - Akreditacija ne znači da je svaki rezultat koji je dao laboratorij točan, ali je znatno smanjena mogućnost pogreške
- Svi laboratoriji se mogu akreditirati, neovisno o veličini i području rada
- HRN EN ISO/IEC 17025:2015
  - Norma koja sadrži sve zahtjeve koje moraju zadovoljiti laboratoriji ako žele pokazati
    - Da provode sustav upravljanja kojim u potpunosti nadziru svoje procese
    - Da su tehnički kompetentni
    - Da su sposobni dati tehnički valjane rezultate



## NORMNI NIZOVI ISO 9000 I ISO 14000

### UNUTARNJI I VANJSKI NADZOR KVALITETE

- Vanjski nadzor
  - Obavlja ha cjelokupno vanjsko okruŹje – korisnik, tržište i država
  - Dva osnovna oblika
    - Aktivna vanjska kontrola
      - Svjesno nametnuti propisi i zakoni
    - Pasivna vanjska kontrola
      - Rast ili pad konkurentnosti
      - Povećanje ili gubitak tržišta
- Unutarnji nadzor
  - Provodi ga proizvođač
  - Znanstveni menadžment početkom 20. stoljeća u Americi
    - Analiza, sinteza, logika, racionalnost i empirizam ispred talenta, inteligencije i motivacije radnika
- U drugoj polovici 20. stoljeća unutarnji i vanjski nadzor kvalitete spajaju se u zajednički sustav upravljanja

### NORMNI NIZ ISO 9000

- Jedinstvena međunarodna norma koja štiti interese korisnika
- ISO 9000ff (full family)
  - Objavljen 1987.
  - Rezultat višegodišnjeg rada tehničkog odbora ISO TC 176
  - Generički skup normi za sustav upravljanja kakvoćom
  - Prvo svjesno ujedinjavanje unutarnjeg i vanjskog nadzora kakvoće
  - U prvi plan stavlja interese korisnika proizvoda ili usluga
- Revizije
  - 1994., 2000., 2008. i 2015.
  - Do pojave druge revizije za kreiranje, održavanje i izmjenu zaduŹen ISO TC 176
  - U nastanku nove norme za ocjenjivanje ISO 19011 uključen ISO TC 207
- ISO 9000ff:2000
  - Reduciranje dokumentacije koliko je to moguće
  - Inzistiranje na stalnom poboljšanju
    - Demingov PDCA krug
  - Sve temeljiti na procesima
    - PaŹnja se usmjerava na procese i upravljanje njima
    - Novi model sustava kakvoće često se naziva i procesnim pristupom
  - Integracija drugih logističkih sustava
    - Prije svega ISO 14000
- ISO 9000ff:2015
  - Osnovna karakteristika – konzistentni par normi ISO 9001:2015 i ISO 9004:2015
    - ISO 9000 Rječnik i definicije
    - ISO 19011 Ocjenjivanje
    - ISO 17000 Akreditacija
    - ISO 10000 smjernice za objašnjenje modela
    - ISO 14000 Zaštita okoliša
    - Dodatne norme iz strukovnog područja
  - ISO 9000:2015 Sustavi upravljanja kvalitetom – Temeljna načela i terminološki jezik
    - Polazište za razumijevanje norma i definiranje temeljnih naziva i definicija koje se upotrebljavaju u normnom nizu ISO 9000

- ISO 9001:2015 Sustavi upravljanja kakvoćom – Zahtjevi
  - Norma koja utvrđuje zahtjeve za ocjenu sposobnosti zadovoljenja kupca
  - Usmjerena na korisnika
  - Jedina norma u normnom nizu ISO 9000ff:2015 prema kojoj se može provoditi certificiranje od treće strane
- ISO 9004:2018 Upravljanje u svrhu trajne uspješnosti organizacije – Pristup upravljanju kvalitetom
  - Upute za neprekidno poboljšanje sustava upravljanja kakvoćom na korist svih strana održavanjem zadovoljstva korisnika
- ISO 19011:2018 Upute za neovisno ocjenjivanje sustava upravljanja kakvoćom i/ili okolišem
  - Upute za izobrazbu ocjenitelja
  - Upute za provjeru sposobnosti sustava za postizanje određenih ciljeva kakvoće

## **NORMNI NIZ ISO 14000ff**

- 1993. ISO formira tehnički odbor 207
  - Temeljni zadatak uspostava i razvoj normizacije u području zaštite i upravljanja okolišem
- 1996. prve norme iz serije ISO 14000ff
- Osnovna funkcija upravljanja okolišem (EMS), temeljenog na ISO 14000, jest uspostavljanje razvijanje sustavnog pristupa problematici zaštite i upravljanja okolišem u organizacijama
- Cijela ISO 14000 obitelj normi daje upravljačke alate za upravljanje okolišem
  - Umanjeno trošenje prirodnih resursa
  - Umanjeno trošenje energenata
  - Unapređenje procedura učinkovitosti organizacije
  - Smanjenje količina otpada i emisija
  - Korištenje obnovljivih prirodnih sirovinskih i energetske resursa
- Implementaciju EMS sustava definira norma ISO 14001
  - Posljednja revizija ISO 14001:2015
  - Jedina norma koja omogućuje potvrđivanje sustava upravljanja okolišem

## **CERTIFIKATI QMS I EMS**

- Certifikate ISO 9001:2015 i ISO 14001:2015 izdaju certifikacijska tijela neovisno i ISO organizaciji
- Posjedovanje takvog certifikata znači da su procesi koji utječu na kakvoću proizvoda skladni odgovarajućim zahtjevima navedenim u normi
- Certifikacijsko tijelo nužno mora biti akreditirano
- Certifikat ISO 9001:2015
  - Nije oznaka kvalitete proizvoda ili njeno jamstvo
  - Ne postoji službeni ISO 9001:2015 logotip
  - Službeni ISO logotip je zaštićen i ne smije se rabiti

## **PRAVILA O PRIMJENI NORMA ISO 9000ff**

- Samo ispravna primjena i profesionalni pristup znače uspjeh
- ISO 9000ff zadire u neugodna područja
  - Način mišljenja, kulturu poslovanja, strukturu organizacije te njenu hijerarhiju i ovlasti
- Konačni faktor mogućih negativnih posljedica nepravilne primjene ISO 9000ff
  - Norme ni u jednom trenutku nemaju na umu samo trenutnu situaciju i jednom dostignutu razinu
  - Riječ je o potrebi neprekidnog usavršavanja cjelokupnog sustava za osiguranje kakvoće tvrtke
- Ako se sustav kakvoće prema ISO 9000ff nastoji implementirati samo zbog certifikata ISO 9001, onda se radi o potpuno promašenoj investiciji i poslu sa sumnjivim izgledima za uspjeh
- Četiri osnovna uzroka nekorektne primjene zahtjeva norma ISO 9000ff
  - Needuciranost uprave
  - Nepoznavanje problematike od strane svih zaposlenih
  - Samostalna implementacija norma ili angažiranje lošeg savjetnika
  - Nerazumijevanje da je i implementacija ISO 9000ff jedan proces/projekt

## **DOBITAK ISPRAVNE IMPLEMENTACIJE NORMA**

- Izravni vanjski dobitci
  - Ulazak u društvo jednakih (boljih ili najboljih)
  - Mogućnost suradnje sa svijetom u uvjetima kad posebno dokazivanje nije potrebno
  - Veće tržište
- Neizravni dobitci
  - Poboljšanje imidža
  - Povećanje konkurentnosti
- Izravni unutarnji dobitci
  - Porast kakvoće u svim oblicima života organizacije
  - Potpuna zaštita interesa kupca/korisnika
  - Optimizacija cjelokupne organizacije tvrtke, proizvodnih procesa i sustava
  - Minimalizacija svih troškova
  - Svjesno i dugoročno upravljanje kakvoćom
- Neizravni unutarnji dobitci
  - Stvaranje i razvoj svijesti o kakvoći kod svih zaposlenih
  - Jačanje kolektivnog duha, stvaranje zdravih odnosa
  - Omogućavanje obavljanja posla uz minimum smetnji i zastoja

## PRINCIPI POTPUNOG UPRAVLJANJA KAKVOĆOM

### DJELOTVORNA ORGANIZACIJA

- Ključni elementi za kontinuirano osiguranje zadovoljstva korisnika
  - Odrediti tko su korisnici
  - Odrediti ključne čimbenike uspjeha za ispunjavanje korisničkih potreba, zahtjeva i očekivanja
  - Uspostaviti djelotvorne procese koji osiguravaju potrebne proizvode i usluge
  - Fokus na mjerenje i poboljšavanje procesa
  - Osigurati uključenost i posvećenost uprave uspjehu organizacije

### TQM (POTPUNO UPRAVLJANJE KAKVOĆOM)

- Način upravljanja usmjeren na ostvarivanje kakvoće definirane od strane korisnika
- Kultura organizacije je tako određena da podržava konstantna dostignuća u zadovoljenju korisnika kroz integrirani sustav alata, tehnika, edukacije i ljudskog djelovanja
- Neprekidno poboljšanje procesa unutar organizacije koji rezultiraju proizvodima i uslugama visoke kakvoće
- Dokazani uspješni način upravljanja
- Primjenjuje se u velikom broju tvrtki širom svijeta
- Temelji se na
  - Orijentaciji na kakvoću
  - Usredotočenost na kupca
  - Činjenicama
  - Timskom radu
  - Procesima odlučivanja
- Povijest
  - Razvijen sredinom 1940ih – Deming
  - Uspjeh u Japanu nakon 2. svjetskog rata, slab uspjeh u SADu
  - U SADu usredotočenost na količinu, a u Japanu na kvalitetu
  - 1970ih i 1980ih počinje intenzivnija primjena TQO u američkim kompanijama
- Sustav
  - Svrha
    - Neprekidno poboljšanje
  - Principi
    - Okrenutost korisniku
    - Poboljšanje procesa
    - Apsolutna uključenost
  - Elementi
    - Vodstvo
    - Obrazovanje i obučavanje
    - Organizacijska struktura
    - Razmjena informacija
    - Nagrade i priznanja
    - Mjerenja i alati
- Cilj
  - Ukupno zadovoljstvo korisnika kroz kakvoću proizvoda i usluga
  - Neprekidno poboljšanje procesa, sustava, zaposlenika, dobavljača, partnera, proizvoda i usluga
  - Učiniti stvari ispravno prvi put, i svaki put

## ISO 9000 I TQM

- Osam ključnih principa uključenih u ISO 9000:2000
  - Organizacija usredotočena na kupca
    - Treba razumjeti buduće i sadašnje potrebe kupaca
  - Pravilno upravljanje
    - Vodstvo treba stvoriti dobro radno okruženje
  - Uključenost djelatnika
    - Zaposlenici na svim razinama su suština tvrtke
  - Procesni pristup
    - Bolji se rezultati postižu ako se radnjama i resursima upravlja kao s procesima
  - Sustavni pristup upravljanju
    - Prepoznavanje, razumijevanje i upravljanje povezanim procesima pridonosi efektivnijem poslovanju
  - Kontinuirani napredak
    - Trebao bi biti permanentni cilj svake organizacije
  - Činjenični pristup donošenju odluka
    - Djelotvorne odluke su temeljene na analizi podataka i informacija
  - Međuovisan poslovni odnos s dobavljačima
    - Tvrtka i dobavljači su međusobno ovisni
    - Uzajamna korist potiče na stvaranje profita
- Sustav upravljanja kakvoćom uspostavljen prema zahtjevima ISO 9001, može služiti kao osnova za proces uspostave TQM
- Razlike
  - TQM gotovo uvijek zahtijeva neke promjene u strukturi i kulturi tvrtke
  - Kod ISO 9000 naglasak nije na promjenama nego na pozornom dokumentiranju već uspostavljenih sustava
- Za uspostavu TQM ne postoji norma, niti se ne izdaju certifikati
- Osnova za definiranje kakvoće
  - ISO 9000 – značajke i karakteristike proizvoda
  - TQM – vođena korisnikom
- Ocjenjivanje
  - ISO 9000 – temeljeno na zahtjevima
  - TQM – temeljeno na potpunoj posvećenosti kakvoći
- Fokus
  - ISO 9000 – međunarodna trgovina, veza dobavljača i korisnika, čuvanje zapisa vezanih uz kakvoću

## TEME U OKVIRU TQM

- Usmjerenost na korisnika
- Strateško planiranje
- Vodstvo
- Timski rad
- Neprekidno poboljšanje
- Ljudski potencijali i motivacija
- Prednosti i nedostatci
- Upravljanje procesima
- Alati za kreativnost, planiranje, analizu procesa te rješavanje problema

- Usmjerenost na korisnika
  - Korisnik u konačnici procjenjuje kakvoću proizvoda ili usluge
  - Zadovoljstvo korisnika je mjera uspjeha
  - U tehničkom smislu kakvoća znači
    - Da su karakteristike proizvoda ili usluge takve da zadovolje postavljene ili podrazumijevane potrebe
    - Da je proizvod ili usluga bez manjkavosti
  - Stvaranje dojma o kakvoći započinje prvim kontaktom, a traje čitavo vrijeme trajanja proizvoda ili usluge
  - Juran: „Quality is fitness for use“
  - Korisnik određuje kakvoću prema vrijednosti koju je primio
  - Procjena je kompleksna
    - Iskustva stečena u prošlosti
    - Zahtjevi
    - Želje
    - Potrebe
    - Očekivanja
  - Kod proizvoda korisnik može ocjenjivati
    - Karakteristike
    - Raspoložive mogućnosti
    - Dostupnost servisa
    - Trajnost
  - Kod usluga korisnik može ocjenjivati
    - Kompletност
    - Prikladnost
    - Pravovremenost
  - Ostali parametri
    - Pouzdanost
    - Profinjenost
    - Reputacija.....
  - Kako prevesti potrebe, želje i očekivanja kupaca u potrebne akcije?
  - QFD (Quality Function Deployment)
    - Tehnika kojom se prenosi glas korisnika u proces oblikovanja i razvoja proizvoda ili usluga
    - Cilj omogućiti tvrtki organizaciju i analizu relevantnih informacija o proizvodima i uslugama
    - Matrični pristup
    - Tehnički zahtjevi + zahtjevi korisnika -> ciljani rezultat
- Strateško planiranje
  - Proces uključivanja svih u ostvarivanje vizije, misije i ključnih vrijednosti organizacije radi fokusiranja na taktičke postupke – sada i ubuduće
  - Uspješno dugoročno strateško planiranje daje odgovore na slijedeća pitanja
    - O kojoj vrsti posla je riječ
    - Koje su načelne prednosti i slabosti organizacije na određenom tržištu
    - Što je potrebno za uspješno nadmetanje
    - Što organizacija želi postati u budućnosti
  - Elementi potrebni za uspješan proces strateškog planiranja
    - Vizije i misije
    - Ciljevi i svrha
    - Resursi
    - Akcijski plan i odgovornost
    - Organizacijske sposobnosti
    - Indikatori performansi
    - Vodstvo...
    - Prioriteti i rokovi obaveza

- Načelo planiranja
  - Vizija
    - Misija
      - Cilj A – svrha A1,A2 – mjere A1,A2 – projekti A1, A2
      - Cilj B – svrha B1,B2 – mjere B1,B2 – projekti B1, B2
      - Cilj C – svrha C1,C2 – mjere C1,C2 – projekti C1, C2
- Pretvorba vizija i misija u svakodnevne aktivnosti
  - Prikupljanje informacija od korisnika
  - Identificiranje kritičnih faktora uspjeha
  - Definiranje strategija, svrha i ciljeva
  - Određivanje metoda i radnih zadataka
- Kreiranje plana
  - Koncentracija na kritične faktore uspjeha
  - Smanjivanje raskoraka između trenutnih mogućnosti i onoga što treba učiniti
- Razrada plana
  - Što, kako, tko
- Vodstvo
  - Uloga – ostvarivanje misije kroz kreiranje kulture organizacije usmjerene na stvaranje vrijednosti za korisnike
  - Mora biti posvećeno takvoj kulturi
  - Mora prakticirati i jasno podržavati takvu kulturu u svakodnevnim aktivnostima
  - Kultura organizacije
    - Filozofije, ideologije, vrijednosti, pretpostavke, vjerovanja, očekivanja stavovi i norme koje dijele svi zaposlenici
  - Odlike uspješnog vodstva
    - Komunikacija s korisnicima
    - Identifikacija kritičnih faktora uspjeha organizacije
    - Podjela informacija o stvarima koje moraju biti učinjene
  - Donošenje odluka
    - Zaposlenici moraju biti uključeni u proces donošenja odluka
    - Ključno širenje informacija
- Timski rad
  - Kolektivni IQ viši je od pojedinačnog IQ
  - TQM se zasniva na timskom radu
  - Nije samo ideal, već način poslovanja u cilju ukupne kakvoće
  - Radni tim
    - Skupina zaposlenika koji surađuju u općem tijeku obavljanja posla
    - Više-manje trajni entitet
  - Tim za rješavanje problema
    - Služi za rješavanje pojedinačnih problema, ili za definiranje problema, ili za otkrivanje i rješavanje potencijalnih problema
    - Način rada
      - Identifikacija problema – analiza problema – generiranje rješenja – odabir rješenja – provedba – vrednovanje
  - Tim za poboljšanje kakvoće
    - Ad hoc ili trajni
    - Slijede pristup korak po korak
  - Tri ključna elementa za učinkovitost timova
    - Postaviti cilj
    - Rezultate učiniti mjerljivima
    - Pratiti rezultate

- Neprekidno poboljšanje
  - Ne bi smjela biti previše zahtjevna zadaća za organizaciju, već naprotiv, uobičajen posao
  - Uvijek postoje područja u organizaciji i u poslovnom procesu gdje su poboljšanja moguća
  - Izvori informacija koji mogu olakšati posao
    - Povratne informacije od kupaca/korisnika
    - Rezultati sagledavanja raznih opasnosti i rizika
    - Povratne informacije koje menadžment poslovnog procesa dobiva od sudionika samog procesa, kao i prijedlozi
    - Informacije o tome gdje su moguća značajna poboljšanja
- Ljudski potencijal i motivacija
  - Ljudski potencijali su osnovica na kojoj se gradi strategija organizacije
  - Ljudski resurs – najvrjedniji resurs
  - Treba stvoriti takvo okruženje da ljudi mogu biti ponosni na svoj rad
  - Sustavi koji ne rade dobro su demotivirajući i ne omogućuju ljudima da rade na visokoj razini
  - Ljudi su osjetljivi na promjene zbog osjećaja da gube kontrolu
  - Treba stvoriti okruženje u kojem se promjene prihvaćaju
  - Mora postojati sustav nagrađivanja koji prepoznaje dostignuća (individualna i timska)
- Prednosti i nedostaci TQM
  - Izravne prednosti
    - Viša produktivnost
    - Smanjeni troškovi
    - Veće zadovoljstvo i posvećenost korisnika
    - Veći profit
  - Neizravne prednosti
    - Bolja organiziranost
    - Posvećenost zaposlenika i bolja radna atmosfera
    - Bolja fleksibilnost za rješavanje problema
    - Poboljšanje imidža tvrtke
  - Mogući nedostaci
    - Orijentiranost na dugoročne planove smanjuje fleksibilnost
    - Fokusiranje na postavljanje i održavanje standarda u kakvoći može biti neuzbudljivo i dosadno
    - Stvaranje vlastite birokracije
    - Usmjeravanje pažnje uprave na unutarnje procese, a ne na vanjske rezultate