

Predavanje 1

Definicija kakvoće

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

Učinak stajališta

- **Učinak stajališta** – svi sudionici u procesu nastanka, razmjene i korištenja robe (potrošač, proizvođač, tržište i društvo) imaju drugačije stavove o kakvoći te robe
- **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 zamjene

- To je pojava kod koje se uočava izravna ovisnost plasmana određene robe (niskokvalitetne, kvalitetne i luksuzne) na točno određenom tržištu

Učinak transformacije

- Pokazuje kako se tijekom vremena, na određenom tržištu i u određenom vremenskom intervalu, mijenjaju pojedini parametri kvalitete.

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

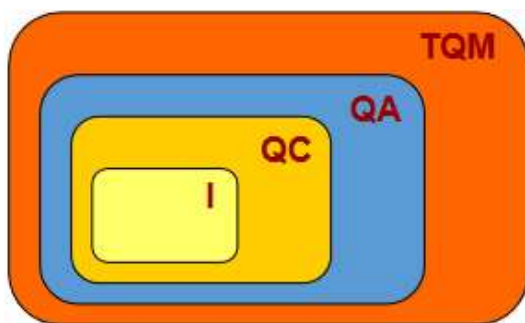
Upravljanje kakvoćom

- 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

Kratak pogled u prošlost

- Pojava normnog niza ISO 9000 iz 1987.

Evolucija koncepata i metoda kakvoće



**Upravljanje ukupnom
kakvoćom (Total Quality
Management - TQM)**



**Osiguranje kakvoće
(Quality Assurance – QA)**



**Kontrola kakvoće (Quality
Control – QC)**



Inspekcija (Inspection – I)

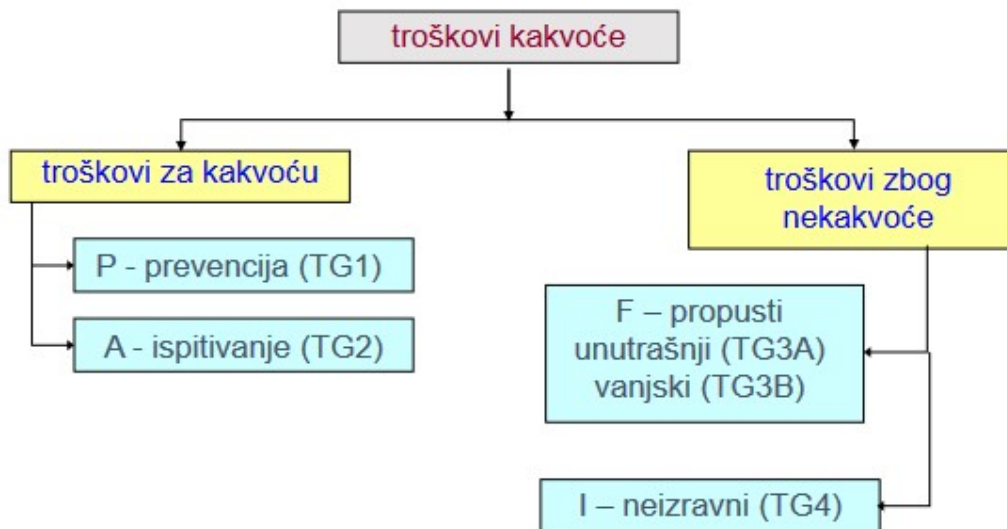
Predavanje 2

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” - prema ISO 9000:2000

○ Sustav troškova PAFI razlikuje troškove:

- **P** (prevention) – **prevencije**
- **A** (appraisal) – **ispitivanja**
- **F** (failure) – **propusta**
- **I** (intangible) – **neizravne**



Troškovi kakvoće - TG1

○ 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 zahtjeva/očekivanja korisnika
- upravljanje sustavom kakvoće
- oprema i preventivno održavanje
- osoblje i njegovo osposobljavanje

Troškovi kakvoće – TG2

○ TG2 (ispitivanje) – troškovi aktivnosti vezanih na mjerenje, prosuđivanje ili ocjenjivanje proizvoda kako bi se osiguralo da on udovoljava zahtjevima ili specifikacijama

- ulazna kontrola i ispitivanje
- međufazna ispitivanja ili ispitivanja tijekom procesa
- završna kontrola i ispitivanja prije isporuke
- nezavisne ocjene kakvoće proizvoda, procesa i sustava
- održavanje mjerne opreme (umjeravanje mjerila)
- ispitivanje proizvoda na mjestu skladištenja
- razvoj probnih testova i ispitnih metoda

Troškovi kakvoće – TG3A

○ TG3A – troškovi loše kakvoće nastali uslijed unutrašnjih propusta, uočenih prije nego li je proizvod došao do korisnika

○ škart – rad i materijal neispravnih proizvoda koji se ne mogu doraditi niti popravljati

- ponovna obrada
- dorada – prepravljanje (dizajna/konstrukcije) proizvoda
- uočavanje nedostataka i problema
- ponovljena kontrola i ispitivanje dorađenih ili ponovno obrađenih

proizvoda

- popravne radnje
- pad vrijednosti proizvoda niže kakvoće

Troškovi kakvoće – TG3B

○ TG3B – troškovi zbog propusta nastali nakon što je proizvod došao do korisnika

- troškovi u jamstvenom roku
- zahvati prema žalbama i prigovorima kupaca
- povrat proizvoda
- odštete
- sudski sporovi i zabrane
- popusti
- popravne radnje

Troškovi kakvoće – TG4

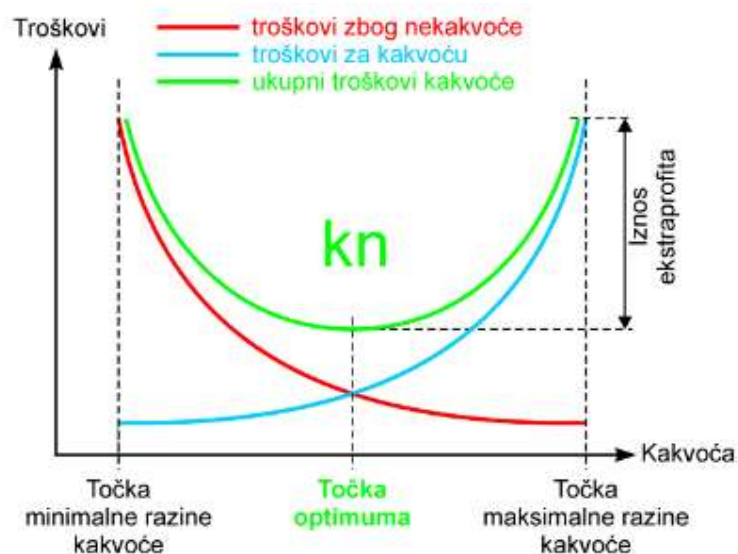
○ TG4 (neizravni) – prikriveni troškovi (i/ili gubitci) loše kakvoće nastali nakon što je proizvod došao do korisnika, koje je teško ili nemoguće egzaktno procijeniti

- nezadovoljstvo korisnika
- imidž organizacije
- gubitak tržišta
- pad konkurentnosti
- smanjivanje nezadovoljstva korisnika (popusti, akcije)

Troškovi kakvoće - optimiranje

○ Optimiranje troškova kakvoće je proces uravnoteženja količine utroška resursa koji osiguravaju ispunjenje potreba korisnika

□ **Rješenje je dostizanje točke optimuma**



Troškovi kakvoće - zaključak

- Troškovi kakvoće se dijele na **troškove za kakvoću** (prevencija i ispitivanje) te **troškove zbog nekakvoće** (unutrašnji i vanjski propust te neizravni)
- Troškovima kakvoće se može upravljati, a isto tako ih se može optimirati
- Troškovi zbog nekakvoće su svuda oko nas

Utemeljitelji moderne znanosti o kakvoći

- Utemeljitelji: Walter Shewhart, Edwards Deming, Armand Feigenbaum (njem. drvo smokve), Joseph Juran, Philip Crosby i ostali

Shewhart

- Kontrolni grafikoni (eng. control charts)
 - definiranje normi (standarda) za proces
 - pomoć pri rješavanju problema pri definiranju normi za proces
 - procjena o tomu je li norma procesa ispunjena

Deming

- Fokus na principe upravljanja, analize sustava te primjenu statističkih alata za poboljšanje
- Poticanje najviše uprave za kreiranje okoline koja podupire kontinuirano poboljšanje

Demingovih 14 točaka

- 1. Ostvariti stalni plan prema poboljšanju kakvoće proizvoda i usluga
- 2. Prihvatiti novu filozofiju kakvoće
- 3. Odustati od masovne inspekcije radi postizanja kakvoće
- 4. Prekinuti praksu izbora isključivo prema cijeni
- 5. Identificirati probleme i kontinuirano raditi na poboljšanju sustava
- 6. Utemeljiti obučavanje
- 7. Utemeljiti vođenje
- 8. Ukloniti strah s radnog mjesta
- 9. Ukloniti barijere između odjela
- 10. Eliminirati slogane i nukanje u radnoj okolini
- 11. Eliminirati isključivo numeričko prosuđivanje o proizvodnji

- 12. Ukloniti barijere prema priznanju rada
- 13. Utemeljiti i snažno poticati program obrazovanja i vlastitog usavršavanja
- 14. Raditi na provedbi promjena

PDSA

- **Shewhart-Demingov krug**
 - **Plan** - uočavanje problema i planiranje rješenja
 - inicijalizacija novog procesa ili poboljšanje starog
 - **Do** – implementacija rješenja
 - **Study** – proučavanje dobivenih podataka nakon promjene procesa
 - **Act** – implementirane promjene postaju permanentne
 - uzrok problema prepoznat i uklonjen iz procesa

Feigenbaum

- Pionir ideje potpunog upravljanja kakvoćom (TQM)

Predavanje 3

Mjeriteljstvo

- Mjeriteljstvo je znanost o ispravnim i pouzdanim mjerenjima.

Za određene svrhe razlikujemo:

- **znanstveno mjeriteljstvo** (razvoj primarnih mjernih etalona ili primarnih metoda)
- **tehničko (industrijsko) mjeriteljstvo** (ispravno održavanje mjerne opreme i upravljanje njome, uključujući umjeravanje mjerila i radnih mjernih etalona)
- **zakonsko mjeriteljstvo** (ovjeravanje mjerila koja se upotrebljavaju pri trgovačkim transakcijama u skladu s kriterijima definiranim u tehničkim propisima).

SI sustav – sažetak

Razlikujemo:

- osnovne jedinice (m, kg, s, A, K, mol, cd)
- imenovane izvedene jedinice (npr. N, W, J, T, Pa, Hz i dr.)
- neimenovane izvedene jedinice (npr. m/s, m², kg/m³ i dr.)
- jedinice izvan SI čija je primjena dopuštena (npr. h, min, °, l, t, bar i dr.)

Zapis:

- uspravno ... posebni brojevi (npr. e, π , j), simboli mjernih jedinica i pripadni predmeci, simboli kemijskih elemenata, simboli operatora
- kurziv (koso) ... simboli fizikalnih veličina, simboli funkcija

Osnovni mjeriteljski pojmovi

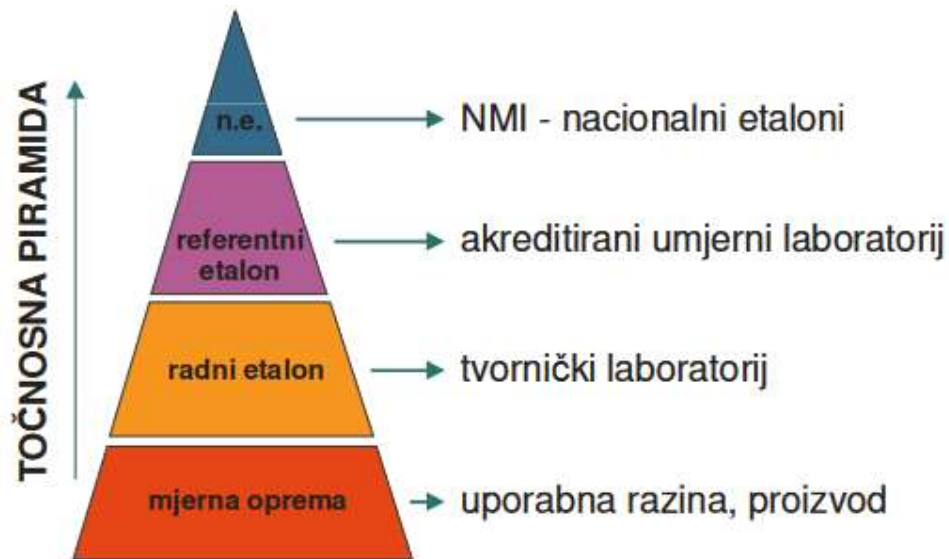
Mjeriteljstvo (metrology) - znanost o mjerenju

Mjerenje (measurement) - skup djelovanja radi određivanja vrijednosti veličine

Sljedivost (traceability) - svojstvo mjernog rezultata ili vrijednosti etalona da se, s pomoću neprekinutog lanca usporedbi, koje imaju poznate mjerne nesigurnosti, može dovesti u vezu s referentnom vrijednošću – obično nacionalnim ili međunarodnim etalom

Nacionalni mjeriteljski instituti (NMI)

- NMI-i su najviši državni autoriteti za mjerenja i istraživanje u području vrhunskog mjeriteljstva
- Jedna od zadaća NMI-a je pohranjivanje nacionalnih etalona, prihvaćenih državnom odlukom kao izvora sljedivosti za različite fizikalne veličine u državi
- NMI i osiguravaju sljedivost prema međunarodnim etalonima, odnosno međunarodnu usporedivost primarnih etalona
- Svaka država zasebno organizira svoju (nacionalnu) mjeriteljsku službu kroz sustav akreditiranih mjeriteljskih laboratorija koji pak, u regionalnom okviru, provode međusobne usporedbe.



REGIONALNE MJERITELJSKE ORGANIZACIJE (RMO)

- Europa: EURAMET
- Amerika: SIM (NORAMET, CAMET, ANDIMET, SURAMET, CARIMET)
- Azija: APMP
- Juž. Afrika: SADC MET
- Srednja i istočna Europa: COOMET (Coopération Métrologique)
- Bliski istok i sjeverna Afrika: MENAMET (Middle East and Northern Africa Metrology)

KC (Key Comparisons) - ključne usporedbe

Dvije zadaće KC:

- osiguranje jednakosti nacionalnih etalona
- provjera iskazane mjerne nesigurnosti od NMI-a

Predavanje 4

Infrastruktura kakvoće



Definicije – norma kao dokument

norma (e. standard; f. norme):

- isprava, stvorena konsenzusom i odobrena od priznatog tijela, namijenjena općoj i višekratnoj uporabi radi postizanja optimalne razine i uređenosti u danom kontekstu, koja određuje pravila, odrednice ili značajke za djelatnosti i njihove rezultate.

konsenzus (e. consensus; f. consensus):

- općenito slaganje, obilježeno odsutnošću ozbiljnog protivljenja bitnim sadržajima bilo kojega važnog dijela predmetnih interesa te obilježeno postupkom kojim se nastoje uzeti u obzir gledišta svih strana kojih se to tiče i zbližiti možebitna oprečna stajališta.

Hijerarhija normi

Međunarodne (internacionalne) norme - propisuju dvije svjetske nadležne organizacije ISO i IEC (u tehničkim područjima) i one vrijede za sve zemlje članice (praktički za cijeli svijet)

Regionalne norme - pokrivaju pojedine svjetske regije, generiraju se od strane regionalnih organizacija za norme (u Europi CEN, CENELEC, ECISS...)

Nacionalne norme - u nadležnosti pojedine države (HRN za Republiku Hrvatsku, DIN za Njemačku, BS za Veliku Britaniju,...)

Industrijske norme - nastaju unutar jedne ili više industrijskih grana pojedine države i ograničene su samo na te grane (VDMA, VDI, VDA u Njemačkoj, ASTM u SAD...)

Interne norme - vrijede, nastaju i primijenjuju se samo u pojedinoj korporaciji ili kompaniji

- svaka niža norma u hijerarhiji mora poštivati višu razinu, a izuzetci su dopušteni samo onda kada su kriteriji niže razine oštriji od kriterija normi više hijerarhijske razine

ISO – International Organization for Standardization (**Međunarodna normirna organizacija**)

IEC – International Electrotechnical Commission (**Međunarodno elektrotehničko povjerenstvo**)

CEN/CENELEC – Organisation Commune Européenne de Normalisation/The joint European Standards Institution (**Zajednička europska normacijska ustanova**)

CEN – Comité Européenne de Normalisation; European Committee for Standardization (**Europski normacijski odbor**)

CENELEC – Comité Européenne de Normalisation Electrotechnique; European Committee for Electrotechnical Standardization (**Europski elektrotehnički normacijski odbor**)

ANSI – American National Standards Institute (**Američki državni normirni zavod**)

HZN – Hrvatski zavod za norme (Croatian Standards Institute)

Članstvo ISO-a (2017.)

Tri kategorije:

- **Punopravni član** (member body)
- **Pridruženi član** (correspondent member)
- **Dopisni član** (Subscriber members)

Rad ISO-a

- U tehničkom dijelu za ISO angažirano je **preko 30.000 inženjera** širom svijeta.
- U 50-godišnjoj povijesti ISO razvijeno je **više od 20000 međunarodnih normi**.

Kako nastaje ISO norma

- 1. korak: prijedlog norme
- 2. korak: razmatranje prijedloga i ocjenjivanje važnosti
- 3. korak: izrada nove norme
 - Prihvaćeni prijedlog za uspostavom nove norme automatski pokreće mehanizam njezine realizacije, koji je strogo propisan, u fazama:
 - **faza prijedloga** (proposal stage)
 - **faza pripreme** (preparatory stage)
 - **faza rada odbora** (committee stage)
 - **faza preispitivanja** (enquiry stage)
 - **faza odobravanja** (approval stage)
 - **faza objave** (publication stage)
- Svaka norma se temeljito preispituje najmanje jednom u pet godina, kada nastupaju sljedeći slučajevi:
 - norma ostaje neizmjenjena
 - norma trpi manje izmjene (mala revizija)
 - norma trpi velike izmjene (velika revizija)
 - nastaje potpuno nova norma
 - norma se povlači

Norme za upravljanje (management standards)

- **ISO 9000** – normni niz za upravljanje kvalitetom
ISO 9001:2015
Quality management systems – Requirements
- **ISO 14000** – normni niz za upravljanje okolišem
ISO 9001:2015
Environmental management systems -- Requirements with guidance for use
- **ISO 50000** – normni niz za upravljanje energijom
ISO 50001:2018
Energy management systems -- Requirements with guidance for use
- **ISO 27000** - normni niz za upravljanje informacijama
- **ISO 22000** - normni niz za upravljanje sigurnošću hrane

Nizovi ISO 9000, ISO 14000 i ISO 50000 nazivaju se **generičkim normama**.

- **generički** – odnosi se na normu koja se može primijeniti na bilo koju organizaciju (malu ili veliku) i bez obzira na to što je njezin “proizvod”

Hrvatska normacijska služba

- Oznaka norme - sastoji se od predmetka, rednog broja i godine izdanja (npr. HRN EN ISO 9001:2015)
- Predmetci iz oznake norme imaju ova značenja:
 - predmetak HRN bez dodatnih slova označuje da je norma izvorna hrvatska norma
 - predmetak HRN ISO označuje norme koje su preuzete iz normirnog sustava ISO-a
 - predmetak HRN EN označuje norme koje su preuzete iz normirnog sustava CEN/CENELEC-a

Predavanje 5

Novi pristup

- Europska Komisija predložila je Ministarskom Vijeću EZ tzv. **novi pristup** ("new approach", odobren rezolucijom od 7. svibnja **1985.**), koji se zasniva na četiri načela:
 - Zakonsko usklađivanje ograničeno je samo na temeljne zahtjeve za sigurnost i zaštitu života i zdravlja ljudi i životinja te zaštitu okoliša
 - Proizvod mora dokazati sukladnost temeljnim zahtjevima
 - Dokazivanje sukladnosti proizvoda (ispitivanje) može obaviti sam proizvođač, ili neovisna treća strana
 - Ukoliko proizvod udovolji usklađenim zahtjevima, on se može slobodno staviti na tržište EZ (EU)

Smjernice ili odrednice (direktive)

- Temeljni zahtjevi propisani su smjernicama (odrednicama ili direktivama) novog pristupa - (eng. Directive, njem. Richtlinie), pravnim dokumentima kojima EU usklađuje pravnu regulativu zemalja članica
 - nazivaju se i cjelovite odrednice ("total directives"), jer se one u cijelosti moraju prenijeti u nacionalna zakonodavstva
- Odrednice novog pristupa, pojednostavljeno, obuhvaćaju usklađene norme te postupke za dokazivanje sukladnosti proizvoda tim normama.

Prijavljena ustanova

- **Postupke ocjene sukladnosti** provodi proizvođač ili ustanova koja je imenovana za te zadaće (tzv. prijavljena ustanova, eng. notified body)
- **Prijavljena ustanova može** skladno modulu (modulima) za koje je prijavljena **ispitivati proizvode, nadzirati proizvodnju, izdavati potvrde o skladnosti, te odobravati i nadzirati sustav kakvoće proizvođača** (modul H)

CE oznaka

- Usklađenost proizvoda sa zahtjevima odrednica novog pristupa potvrđuje se oznakom CE (Conformité Européenne, od 1993.)

Sažetak prvog dijela

- Odrednice novoga pristupa:
 - određuju bitne zahtjeve sigurnosti za pojedine grupe proizvoda
 - obvezuju proizvođače na zadovoljavanje bitnih zahtjeva
 - upućuju (ne i obvezuju) proizvođače na primjenu usklađenih norma kao pretpostavku zadovoljavanja bitnih zahtjeva
 - određuju postupke ocjene sukladnosti i određuju zahtjeve, ulogu i obveze prijavljenog tijela
- **Prijavljeno tijelo ("notified body") je tijelo za ocjenu sukladnosti koje je država članica prijavila Europskoj komisiji za određenu direktivu**

Što se smatra tijelima za ocjenu sukladnosti?

Ocjenjivanje sukladnosti proizvoda, procesa i usluga 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 i umjerni laboratoriji

- **Ispitni laboratoriji** su tijela koja određuju svojstva proizvoda, procesa ili usluge u skladu s točno određenim postupkom
- **Umjerni laboratoriji** obavljaju poslove umjeravanja, tj. utvrđivanja, pod određenim uvjetima, odnosa između vrijednosti veličina pokazanih mjernim instrumentom i odgovarajućih vrijednosti predstavljenih s pomoću etalona

Certifikacijska tijela

- **Tijela za certifikaciju (proizvoda, sustava, osoblja) provode poslove potvrđivanja** da je odgovarajuće definiran **proizvod, proces** ili **ustanova** u skladu s određenom normom ili drugim normativnim dokumentom

Što određuju dokumenti Novog pristupa?

- U dokumentima Novog pristupa određeno je:
“Pretpostavlja se da prijavljena tijela zadovoljavaju zahtjeve direktiva ako mogu dokazati svoju sukladnost s usklađenim normama (niza EN 45 000 / EN ISO/IEC 17000) predočavanjem potvrde o akreditaciji ili kojeg drugog dokumenta.”
- **Tijela za ocjenu sukladnosti moraju biti AKREDITIRANA**

Akreditacija

- Akreditacija tijela za ocjenjivanje sukladnosti uređena je normnim nizom ISO/IEC 17000
- HRN EN ISO/IEC 17025 – **ispitni i umjerni laboratoriji**
- HRN EN ISO/IEC 17020 – **inspekcijska tijela**
- HRN EN ISO/IEC 17024 – **osoblje**

ILAC

- **Međunarodna organizacija za akreditaciju laboratorija** (umjerni, ispitni laboratoriji i inspekcijska tijela)

Akreditacija laboratorija – zablude

AKREDITACIJA = CERTIFIKACIJA SUSTAVA KVALITETE **NE!**

AKREDITACIJOM JE OBUHVAĆEN CJELOKUPNI LABORATORIJSKI RAD **NE!**

AKREDITACIJSKO TIJELO JAMČI ZA REZULTAT KOJE JE DAO AKREDITIRANI LABORATORIJ **NE!**

AKREDITIRANI LABORATORIJ NE MOŽE DATI LOŠ (KRIVI) REZULTAT **NE!**

Norma za ispitne i umjerne laboratorije

- HRN EN ISO/IEC 17025:2015
 - **Opći zahtjevi za ospobljenost ispitnih i umjernih laboratorija** (General requirements for the competence of testing and calibration laboratories)
- To je norma koja sadrži sve zahtjeve koje moraju zadovoljiti laboratoriji ako žele pokazati svojim kupcima i vlastima:
 - **da provode sustav upravljanja kojime u potpunosti nadziru svoje procese**
 - **da su tehnički kompetentni**
 - **da su sposobni dati tehnički valjane rezultate**

Predavanje 6

Pojava normnog niza ISO 9000 (ISO 9000ff)

- Normni niz **ISO 9000ff** (ff - full family) objavljen je **1987.** godine, a nastao je kao rezultat višegodišnjeg rada tehničkog odbora **ISO TC 176**

Što je normni niz ISO 9000ff?

- Normni niz ISO 9000ff je generički skup normi za sustav upravljanja kakvoćom

ISO 9000ff – revizije

- Četiri revizije – 1994., 2000., 2008. i 2015. godine
- ISO 19011:2011 Upute za neovisno ocjenjivanje sustava upravljanja kakvoćom i/ili okolišem

Normni niz ISO 14000ff

- Osnovna funkcija sustava upravljanja okolišem (EMS), temeljenog na normnom nizu ISO 14000, jest **uspostavljanje i razvijanje sustavnog pristupa problematici zaštite i upravljanja okolišem u organizacijama**
- **Posljednja revizija ove norme jest ISO 14001:2015**
- Od ukupno 21 norme koje čine ovaj normni niz, **norma ISO 14001 jedina omogućuje potvrđivanje (certifikaciju) sustava upravljanja okolišem**

Certifikati (potvrdnice) QMS i EMS

- Potvrdnice ISO 9001:2015 i ISO 14001:2015 izdaju certifikacijska (potvrдна) tijela, neovisno o ISO organizaciji
- Certifikacijsko tijelo nužno mora biti akreditirano

Potvrdnica ISO 9001:2015

- Oznaka ISO 9001:2015 nije oznaka kvalitete proizvoda ili njeno jamstvo
- Ne postoji službeni ISO 9001:2015 logotip!
- **Službeni logotip ISO je zaštićen i ne smije se rabiti!**

Predavanje 7

Uvod u TQM

- Potpuno upravljanje kakvoćom (TQM) je način upravljanja usmjeren na ostvarivanje kakvoće definirane od strane korisnika
- TQM znači da je kultura organizacije tako određena da podržava konstantna dostignuća u zadovoljenju korisnika kroz integrirani sustav alata, tehnika, edukacije i ljudskog djelovanja
- TQM uključuje neprekidno poboljšanje procesa unutar organizacije koji rezultiraju proizvodima i uslugama visoke kakvoće
- TQM je dokazani uspješni način upravljanja koji se primjenjuje u velikom broju tvrtki širom svijeta
- **TQM se temelji na:**
 - **orijentaciji na kakvoću** (quality-centered)
 - **usredotočenosti na kupca** (customer-focused)
 - **činjenicama** (fact-based)
 - **timskom radu** (team-driven)
 - **procesima odlučivanja** (senior-management-led process)

Sustav TQM



Što je cilj TQM?

- ukupno zadovoljstvo korisnika kroz kakvoću proizvoda i usluga
- neprekidno poboljšanje procesa, sustava, zaposlenika, dobavljača, partnera, proizvoda i usluga

“Učiniti prave stvari ispravno prvi put, i svaki put”.

ISO 9000 i TQM

- Razlike: TQM gotovo uvijek zahtijeva neke promjene u strukturi i kulturi tvrtke; kod ISO 9000 naglasak nije na promjenama, već na pozornom dokumentiranju sustava koji su već uspostavljeni
- **Za uspostavljanje TQM ne postoji norma, niti se ne izdaju certifikati (potvrdnice)**

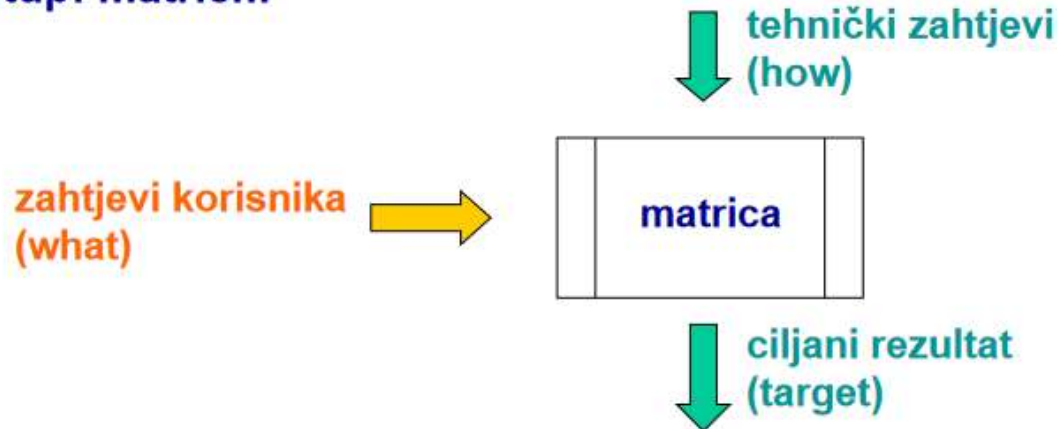
Cilj (svrha):

- ISO 9000 – sustav upravljanja kakvoćom; neprekidno poboljšanje
- TQM – upravljanje kakvoćom i korporacijsko građansko pravo; neprekidno poboljšanje

Usmjerenost na korisnika

- Tko u konačnici procjenjuje kakvoću proizvoda ili usluge?
Zaključak: Korisnik
- **ZADOVOLJSTVO KORISNIKA JE MJERA USPJEHA!**
- QFD (Quality Function Deployment)
 - **Tehnika s pomoću koje se “prenosi” glas korisnika u proces oblikovanja i razvoja proizvoda ili usluga** (Dr. Akao)
 - **Planirani proces pri osmišljavanju** (ili preoblikovanju) **proizvoda ili usluge**, prije preventivni nego retroaktivni
 - Cilj je omogućiti tvrtki da organizira i analizira relevantne informacije o svojim (budućim) proizvodima ili uslugama
 - Pristup: matrični

Pristup: matrični



Vodstvo

Sudjelujući

- osigurava vođenje
- biva involviran samo kad je neophodno
- prihvaća rad i odluke zaposlenika
- pomaže drugima u rješavanju problema

Savjetodavni

- traži savjete, sugestije i uplive
- donosi konačne odluke
- priznaje zaposlenicima njihove doprinose

Delegirajući

- pridjeljuje odgovornosti
- pridjeljuje ovlasti
- minimalno se uključuje
- osigurava priznavanje za obavljeni posao i potvrđuje ga

Određujući

- jednostrano donošenje odluka
- očekuje od zaposlenika da slijede naredbe
- daje informacije što činiti, kako to činiti i zašto

Timski rad

- Kolektivni IQ je viši od pojedinačnog IQ
- TQM se zasniva na timskom radu. Timski koncept nije samo ideal, već način poslovanja u cilju ukupne kakvoće

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
 - bolje 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

Predavanje 8

Temelji društvene odgovornosti gospodarstva

- **Tri temelja društvene odgovornosti gospodarstva:**
 - **zaštita okoliša** (štednja energije, resursa i odgovorni odnos prema otpadu, otpadnim vodama i emisiji štetnih plinova),
 - **održivi gospodarski razvoj i gospodarski napredak** te
 - **skrb za socijalna prava radnika**, njihovih obitelji te širu društvenu zajednicu

Vrste društvene odgovornosti

- Ekonomska odgovornost
- Zakonska odgovornost
- Etička odgovornost
 - **uključuje ponašanja koja nisu neophodno kodificirana u zakonu i ne smiju služiti direktnim ekonomskim interesima poduzeća.**
 - **donositelj, da bi bio etičan, treba djelovati s poštenjem i pravednošću, respektirajući prava pojedinca**
- Diskrecijska odgovornost
 - **isključivo je dobrovoljna i vodi se željama poduzeća da daje društvene doprinose bez obveza u odnosu prema ekonomiji, pravu ili etici.**
 - **ova odgovornost je najviši kriterij socijalne odgovornosti jer prelazi socijalna očekivanja za doprinosom blagodatni zajednice**

Norma ISO 26000:2010

- **Upute o društvenoj odgovornosti (ISO 26000:2010)** - Guidance on social responsibility (ISO 26000:2010)
- **međunarodna norma** koja daje upute o društvenoj odgovornosti

HRN EN ISO 14000 - Upravljanje okolišem

- HRN EN ISO 14001:2015 **utvrđuje zahtjeve za sustav upravljanja okolišem**
- pristup na kojem se temelji sustav upravljanja okolišem je koncept “planirati – provesti – provjeriti – djelovati” (Plan-Do-Check-Act – PDCA)
- HRN EN ISO 14004:2016 daje **opće smjernice za primjenu sustava upravljanja okolišem** prema ovoj normi

Predavanje 9

Norma ISO 50001

- 2011. godine objavljena je međunarodna norma **ISO 50001:2011** Energy management systems – Requirements with guidance for use
- Hrvatski zavod za norme je **2012.** godine prihvatio normu ISO 50001 kao hrvatsku – **HRN EN ISO 50001:2012 Sustavi upravljanja energijom – Zahtjevi s uputama za uporabu**
- norma daje okvir za upravljanje energetskom učinkovitošću i pristupanje troškovima energije te pomaže tvrtkama da smanje utjecaj na okoliš i ispune ciljeve smanjenja emisija

Sustav upravljanja energijom (SUE, engl. EnMS)

- sustav upravljanja energijom prema normi **ISO 50001 temelji se na** iterativnoj metodi neprekidnoga poboljšavanja u četiri koraka - krugu **planiraj-uradi-provjeri-djeluj (PDCA)**

Funkcioniranje sustava upravljanja energijom prema normi ISO 50001

- PDCA:
 - **planiraj:** provedi energetske ocjene i utvrdi energetske osnovice, pokazatelje energetske performancije (EnPI-ova), dugoročne i kratkoročne ciljeve te planove djelovanja nužne za dobivanje rezultata kojima će se poboljšati energetske performancije u skladu s organizacijskom energetskom politikom
 - **uradi:** provodi planove aktivnosti po pitanju upravljanja energijom
 - **provjeri:** promatraj i mjeri ključne značajke operacija koje određuju energetske performancije u odnosu na energetske politiku i dugoročne ciljeve energetske politike te izvješćuj o rezultatima
 - **djeluj:** poduzmi aktivnosti za neprekidno poboljšavanje performancija EnMS-a

Predavanje 10

ISO/IEC 20000:2018

- međunarodna norma za sustave upravljanje uslugama u informacijskim tehnologijama

Radni okvir CobiT® 5

- Control Objectives for Information and Related Technologies)
- radni okvir usmjeren prvenstveno kontrolnim aspektima unapređenja IKT upravljanja
- cilj: poboljšanje IT sustava organizacije kroz poboljšanje organizacijskih poslovnih procesa

ISO/IEC 27001:2013

- **ISO/IEC 27001:2013 - Upravljanje sigurnošću informacija**
- informacijska sigurnost osnova je poslovanja organizacija.
- norma ISO/IEC 27001:2013 propisuje na koji način organizirati informacijsku sigurnost u bilo kojoj vrsti organizacije
- temeljna norma za upravljanje informacijskom sigurnošću
- daje metodologiju uvođenja informacijske sigurnosti u neku organizaciju
- upravljačka norma - određuje način upravljanja sustavom
- **norma stavlja naglasak na zaštitu povjerljivosti, cjelovitosti i raspoloživosti podataka u organizaciji**
- prepoznavanje koji se potencijalni problemi mogu dogoditi podacima, te definiranje postupaka kako bi se takvi problemi spriječili.
- **temelji se na upravljanju rizicima te prepoznavanju i sustavnoj obradi rizika**
- većina zahtjeva ISO 27001 odnosi se na uspostavu organizacijskih propisa ili pisanje dokumentacije koji su neophodni da bi se spriječilo narušavanje sigurnosti
- **sigurnosne mjere koje se implementiraju obično su u formi politika, procedura i tehničke primjene**

- ne odnosi se samo na IKT sigurnost (vatrozid, zaštita od računalnih virusa itd.) već i na upravljanje procesima, pravnu zaštitu, upravljanje ljudskim resursima, fizičku zaštitu i slično
- informacijska sigurnost mora se planirati, implementirati, nadzirati, pregledavati i poboljšavati

ISO/IEC 38500:2015

- norma za korporativno upravljanje informacijskom tehnologijom
- norma je **namijenjena upravama i najvišem menadžmentu** kao pomoć za evaluaciju, usmjeravanje i nadzor korištenja IT-a u poslovnim sustavima
- njena namjena je uputiti kako razumjeti i ispuniti poslovne, zakonske, regulatorne, etičke i dr. obveze u vezi s IT-em, na način da se ostvare maksimalni poslovni učinci

Predavanje 11

Statističke metode



7 osnovnih alata za kontrolu kakvoće

- 1. Histogram (histogram)
- 2. Pareto dijagram (Pareto diagram)
- 3. Dijagram tijeka procesa (process flowchart)
- 4. Dijagram raspršenja (scatter diagram)
- 5. Ispitni list (check sheet)
- 6. Dijagram uzroka i posljedica (cause and effect diagram)
(Ishikawin dijagram ili riblja kost)
- 7. Kontrolne karte (control charts)

Histogram

- Grafički prikaz podataka u obliku stupčastog grafikona – raspored učestalosti nekog parametra
 - jednostavan uvid u razdiobu promatranog skupa

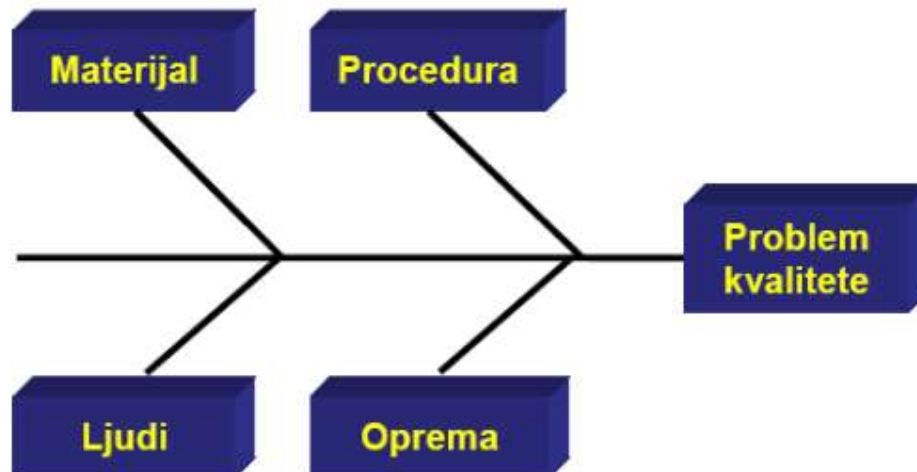
Pareto dijagram

- **80% problema leži u 20% uzroka**
- Identificiraju i rangiraju probleme koje treba riješiti

Dijagram uzroka i posljedica

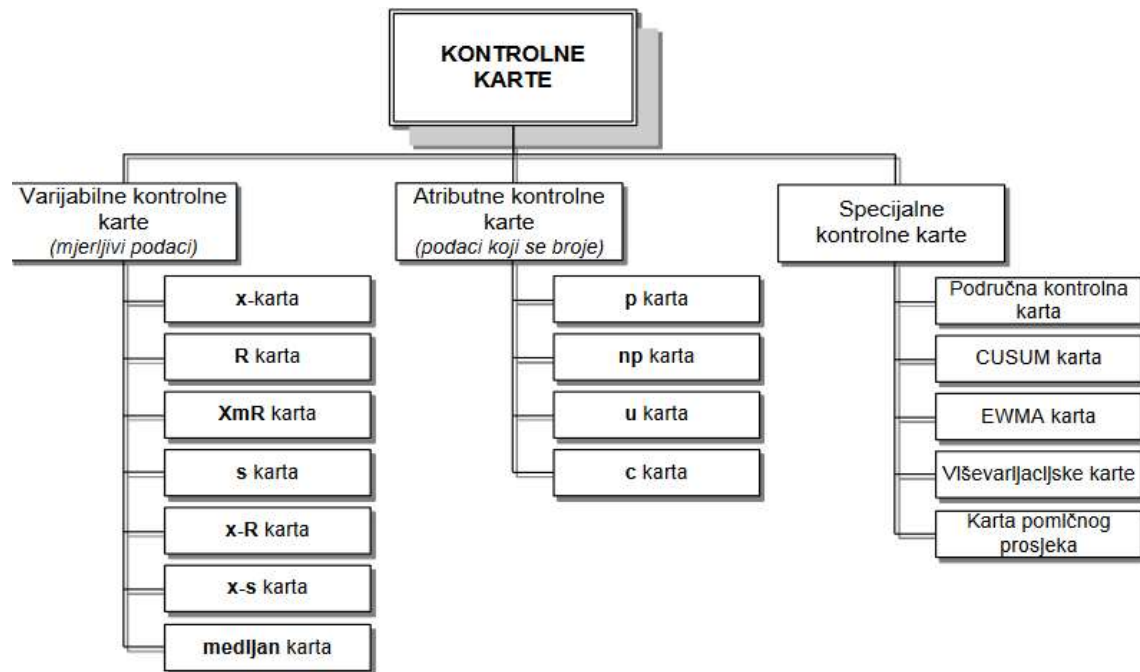
- Još se naziva i **Ishikawin dijagram** ili **riblja kost**
- To je prvi korak u rješavanju problema, a njime se pronalaze svi mogući potencijalni uzroci nekog problema

Struktura dijagrama uzroka i posljedica



Kontrolne karte

- **Korisne za praćenje procesa kroz vrijeme**



Ključni pojmovi

- Promjenjivost
 - Slučajni uzroci
 - Posebni uzroci
- Granice specifikacije:
 - LSL – lower specification limit (donja granica specifikacije)
 - USL – upper specification limit (gornja granica specifikacije)

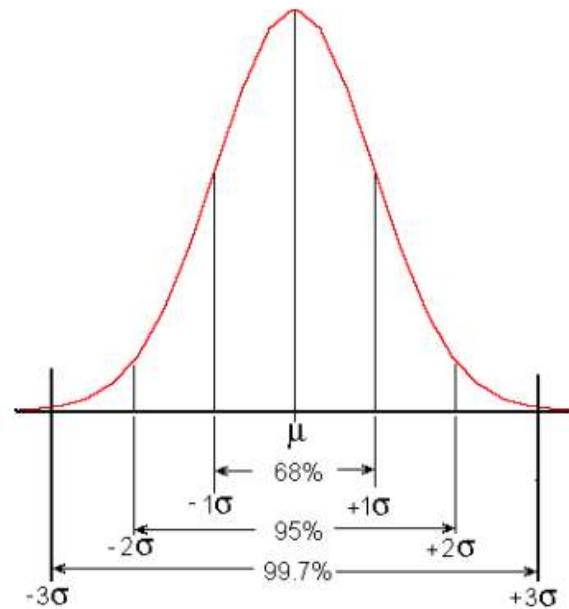
Vrste promjenjivosti

- **Slučajni uzroci** (common causes)
- **Posebni uzroci** (special causes)

Normalna razdioba

- Normalna (Gaussova) razdioba je zvonolika, simetrična, jednotjemena funkcija kontinuirane slučajne varijable x
- Slučajna varijabla kod normalne razdiobe može poprimiti bilo koju vrijednost u zadanom intervalu s određenom vjerojatnošću
- **Jednoznačno je određena očekivanjem μ i varijancom σ^2 pa se označava sa $N\{\mu, \sigma^2\}$.**

Normalna razdioba se dijeli u tri standardna odstupanja na svakoj strani aritmetičke sredine



t	$\mu \pm \sigma$	$P\{\bar{x} - \sigma < x < \bar{x} + \sigma\}$	Postotak ispod krivulje
0,67	$\mu \pm 0,67\sigma$	0,5000	50
1	$\mu \pm 1\sigma$	0,6827	68,27
1,96	$\mu \pm 1,96\sigma$	0,9500	95
2	$\mu \pm 2\sigma$	0,9545	95,45
3	$\mu \pm 3\sigma$	0,9973	99,73
6	$\mu \pm 6\sigma$	0,999999998	99,9999998

Centralni granični teorem

- **Razdioba aritmetičkih sredina** uzoraka iz jedne populacije bit će **normalna** čak i ako razdioba promatranog obilježja u populaciji nije normalna, uz uvjet da su uzorci dovoljno veliki i da je varijanca populacije (σ^2) konačan broj.

Predavanje 12

Granice specifikacije (tolerancije):

- definirane u proizvodnom procesu ili od korisnika
- granice = cilj \pm tolerancija
- **jednoznačno određuju ispravan od neispravnog proizvoda**
- LSL – donja granica specifikacije (lower specification limit)
- USL – gornja granica specifikacije (upper specification limit)

Sposobnost procesa

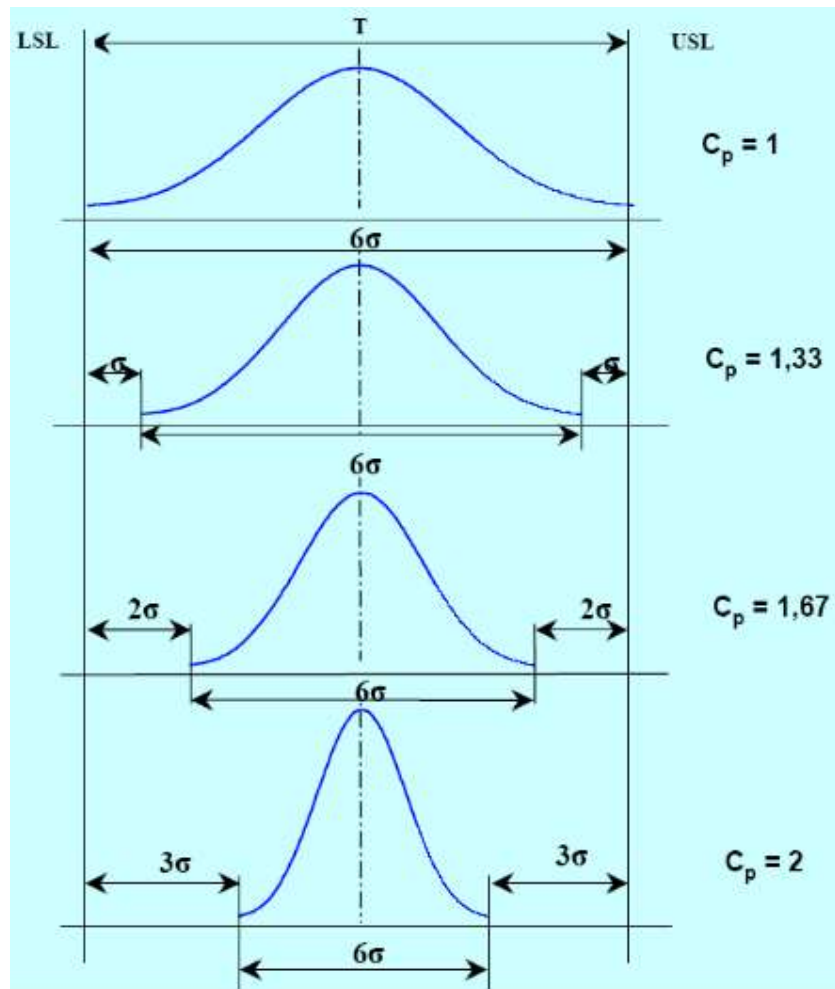
- **Proces je sposoban ako je raspon zahtjeva veći ili jednak od raspona procesa**
- Raspon zahtjeva (tolerancijsko područje) T je područje između gornje (USL) i donje granice specifikacije (LSL), odnosno $T = USL - LSL$
- **Raspon procesa podrazumijeva područje unutar $\pm 3\sigma$** (tri standardna odstupanja, tj. ukupno 6σ) **u odnosu na sredinu procesa** (99,73 % površine ispod krivulje normalne raspodjele kojom se aproksimira proces)
- Temeljni uvjet sposobnosti procesa je: $T \geq 6\sigma$

Indeks sposobnosti procesa

- Indeks sposobnosti procesa C_p je definiran kao omjer raspona zahtjeva i raspona procesa

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma} = \frac{T}{6\sigma}$$

- Iznos indeksa C_p neposredno pokazuje je li proces sposoban



Donja i gornja potencijalna sposobnost C_{pL} i C_{pU}

Iznosi indeksa C_{pL} i C_{pU} računaju se izrazima:

$$C_{pL} = (\text{sredina procesa} - LSL) / 3s$$

$$C_{pU} = (USL - \text{sredina procesa}) / 3s$$

Indeks sposobnosti procesa C_{pk}

- $C_{pk} = \min(C_{pL}, C_{pU})$

Indeksi sposobnosti procesa

$$C_p = \frac{USL - LSL}{6\sigma}$$

$$C_{pU} = \frac{USL - \mu}{3\sigma}$$

$$C_{pL} = \frac{\mu - LSL}{3\sigma}$$

$$C_{pk} = \min\{C_{pL}, C_{pU}\}$$

Vrste i ciljevi kontrolnih karata

- Kontrolne karte dijele se u dvije temeljne skupine:
 - 1. kontrolne karte za mjerljive karakteristike
 - 2. kontrolne karte za atributivne karakteristike

Zaključak

- Indeks sposobnosti procesa C_p treba biti veći od 1 (to je minimalna vrijednost, a u praksi se traži da bude veći čak i od 2)
- Proces treba biti u stanju statističke kontrole (tj. «pod kontrolom»)
- Kontrolne karte služe za praćenje procesa