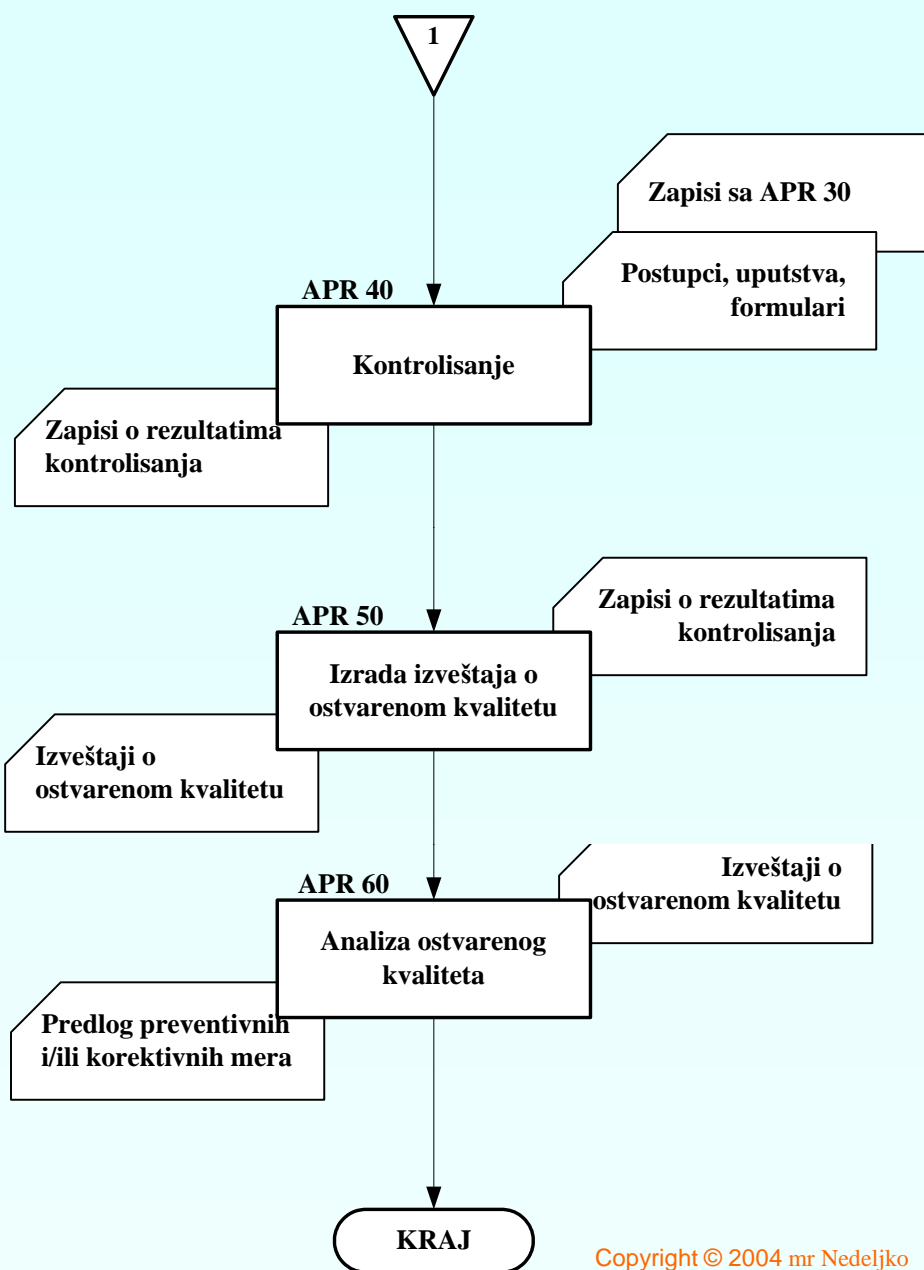
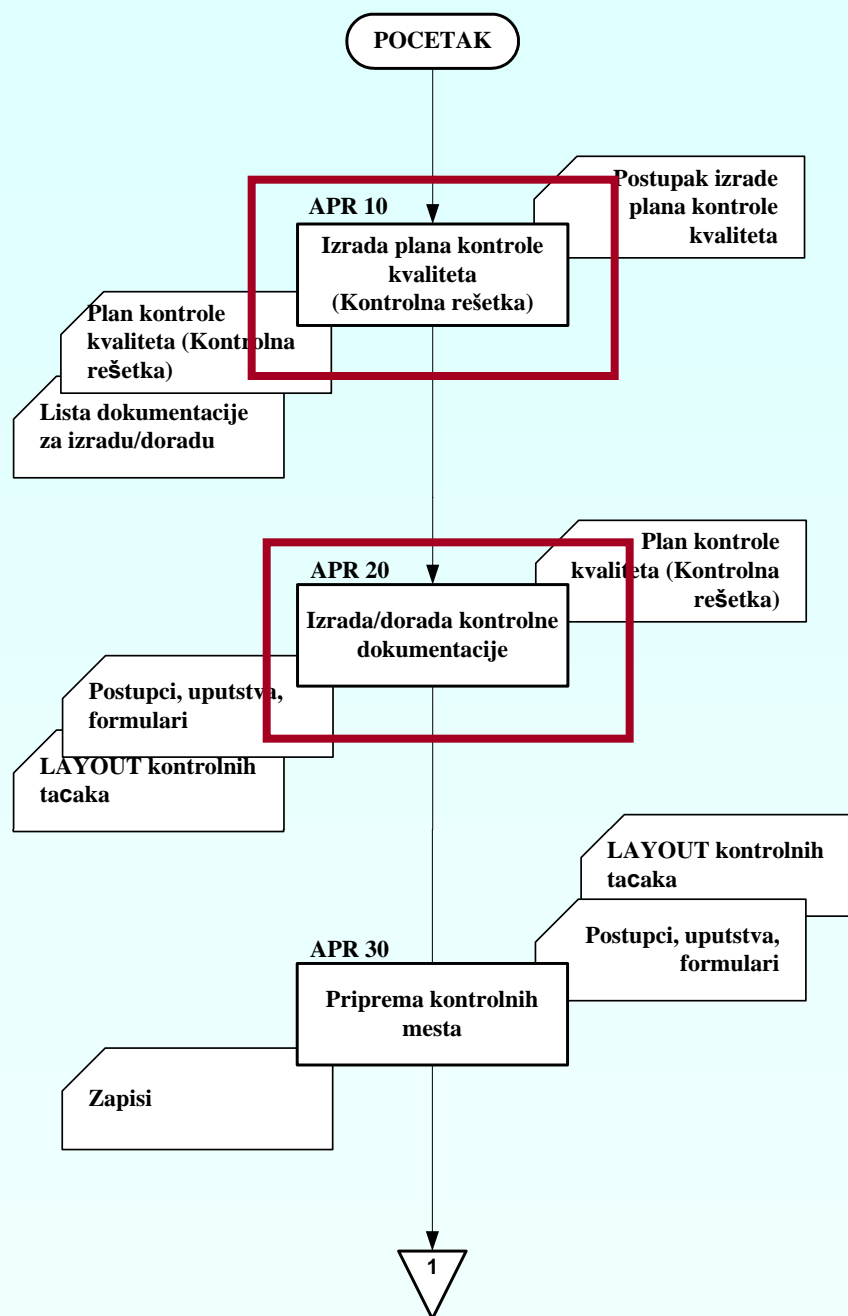


Projektovanje sistema kontrole kvaliteta

- Planovi kontrole kvaliteta. Troškovi kvaliteta. -

Projektovanje sistema kontrole kvaliteta



Pretpostavke za funkcionisanje sistema kontrole kvaliteta

1. *Identifikovane karakteristike kvaliteta*
2. *Definisane karakteristike kvaliteta (Nazivna mera i dozvoljena odstupanja)*
3. *Kategorizacija karakteristika kvaliteta i mana na njima*
4. *Razvijena sredstva i metode za njihovo utvrđivanje (merenje, ispitivanje, ocenjivanje)*
5. *Odgovarajući ljudski resursi*
6. *Odgovarajući uslovi radne sredine i prostora*
7. *Plan kontrole kvaliteta*
8. *Radna dokumentacija za kontrolu kvaliteta*
9. *Priprema kontrolnih tačaka (mesta)*

Dokument koji definiše elemente kontrole kvaliteta proizvoda/pružanja usluga

- **mesto vršenja** kontrole kvaliteta u listi operacija
- **karakteristike kvaliteta** za kontrolu
- **obim** kontrolisanja
- **učestanost** kontrolisanja
- **metode** za određivanja karakteristike kvaliteta
- **nosioce** kontrole kvaliteta
- **dokumentaciju** za obavljanje kontrole kvaliteta
- ... po potrebi i dodatne elemente (verifikacije, korekcije i sl.)

Primeri – plan kontrole kvaliteta

QC plan: (oznaka i naziv)

Red. br. QC	Red. br. operacije	Sastojak/ Operacija	Karakteristika kvaliteta	Standard i kritične granice	Obim, nosilac i način kontrole	Zapisi

	Ime i prezime	Datum	Potpis
Autor:			
Odobrio:			

Primeri – plan kontrole kvaliteta

HACCP (Hazard Analysis and Critical Control Point) Plan: Primer1

R. br.	KK	Mogući rizik	Standard	Obim kontrole	Način kontrole	Zapisi	Odgovor	Korektivne akcije
1.	Temp. proizvoda pri isporuci	Nedovoljni temperaturni režimi mogu prouzrokovati zdravstvenu neispravnost proizvoda.	Proizvod-18°C i hladnije Fridžider-1-4°C	100% tokom prijema	Digitalni termometar • Postaviti termometar između dve kese proizvoda	Prijemnica pri isporuci potpisana od strane vozača i odgovorno g.lica	Menadžer restorana	Odbiti isporuku Obavestiti menadžera za QA i isporučioaca
2.	Unutrašnja temperatura pečenog mesa	Nedovoljni temperaturni režimi u sredini proizvoda mogu dovesti do razvoja mikroorganizama.	69-71°C	Na grilu na početku rada (1 od 10 jedinica)	Izmeriti unutrašnju temperaturu mesa odmah po uklanjanju sa grila	Formular DPSC	Menadžer smene	Preduzimati korektivne akcije dok se ne postigne min temperatura
3.	Zdravlje zaposlenog	Unakrsna kontaminacija	Bez otvorenih rana radnici ne bi trebalo da kašlju i sl.	Svaki dan	Pregledati zaposlenog kada dolazi na posao	Ne postoji	Menadžer smene	Bolesnog radnika poslati kući Proveriti da li je rana dobro pokrivena u toku smene Povređeni radnik ne sme biti u kontaktu sa hranom

Primeri – plan kontrole kvaliteta

<u>Red. broj</u>	<u>Operacija</u>	<u>Opis</u>	<u>Mašina</u>	<u>Alat/oprema</u>	<u>Kontrola</u>	<u>Dokument po kojem se odvija operacija</u>	<u>Tipz [min]</u>	<u>Tk [min]</u>
1	2	3	4	5		6	7	8
10.	<u>Struganja</u>	<u>Graničiti za dva komada</u> Burgijom bušiti rupu $\phi 21.1+0.1$ Nožem za obaranje ugla oboriti ugao 20° na "ok". Komad odseći na dužinu prema crtežu.	<u>Univerzalni strug</u> 10-10-	-burgija $\phi 21$ JUS KD 3.022 -nož za obaranje ugla -pomično merilo	-kotu $\phi 21.1+0.1$ kontrolisati na svakih 10 komada -dužinu po potrebi		120	2
20.	<u>Struganje</u>	<u>Proširiti meru za navoj na $\phi 24.4+0.1$ prema crtežu i upustiti za početak navoja.</u>	<u>Univerzalni strug</u> 10-10-	-nož za rupu -pomično merilo	-meru za navoj $\phi 24.4+0.1$ kontrolisati na svakih 10 komada			
30.	<u>Urezivanje navoja</u>	<u>U alatu za urezivanje urezati navoj M26x1.5 prema crtežu.</u>	<u>Univerzalni strug</u> 10-10-	-ureznik M26x1.5 KNC. M26x1.5	-navoj kontrolisati na svakih 10 komada			
40.	<u>Površinska zaštita</u>	<u>Cinkovati 10 μm žuto pasivizirano.</u>	<u>Kooperacija</u>		<u>Zapis o kontroli kvaliteta</u>			

Primeri – plan kontrole kvaliteta

Red. br. CCP	Sastojak/ Operacija	Opis uticaja	Standard i kritične granice	Obim, nosilac i način verifikacije i kontrole	Korekcija	Zapisi
CCP 3	Zatvarači	<p>Hemijski: Olovo, Kadmijum, Cink, Hrom, Arsen, Živa</p> <p><i>Prisustvo teških metala u zatvaračima može se preko ambalaže preneti na punjenje i izazvati pojedine tegobe korisnika.</i></p>	<p>Zakon o zdravstvenoj ispravnosti životnih namirnica i predmeta opšte upotrebe SI SFRJ 53/91</p> <p>Pravilnik o uslovima u pogledu zdravstvene ispravnosti predmeta opšte upotrebe koji se mogu stavljati u promet SI SFRJ 26/83</p>	<p>Nosilac: Akreditovana laboratorija</p> <p>Način kontrole:</p> <p>Uputstvo za kontrolu repromaterijala</p> <p>Obim kontrole: Pri svakoj isporučenoj šarži</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ponavljanje ispitivanja 2. Izdvajanje i označavanje materijala 3. Vraćanje materijala proizvođaču 	<p>Izveštaj o ispitivanju od akreditovane laboratorije</p> <p>Izveštaj o ispitivanju od proizvođača</p>
CCP 4	Punjenje i zatvaranje boca	<p>Biološki: Salmonela, Šigela, Ešerihija koli, Streptokoke fekalnog, porekla, Koliformne bakterije, Pseudomonas aeruginosa, Aerobne mezofilne bakterije</p> <p><i>Usled nepravilnog održavanja sistema, neadekvatnog sredstva, nedovoljnog trajanja dezinfekcije.</i></p> <p><i>Kontaminaciju zatvarača preko vazduha.</i></p> <p><i>Kontaminacija aerosolom ili kontaktom rukama.</i></p> <p><i>Usled nepotpunog i neadekvatnog zatvaranja moguća je mikrobiološka kontaminacija proizvoda.</i></p> <p><i>Usled zastoja u toku punjenja dužih od 10 minuta.</i></p>	<p>Pravilnik o kvalitetu prirodne mineralne vode SI SRJ 45/93</p>	<p>Nosilac: Akreditovana laboratorija</p> <p>Način kontrole:</p> <p>Pravilnik o načinu uzimanja uzoraka i metodama za laboratorijsku analizu vode za piće SI SFRJ 33/87</p> <p>Obim kontrole: Uputstvo za dinamika uzimanja uzoraka</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zaustavljanje proizvodnje 2. Ponavljanje ispitivanja 3. Po potrebi povlačenje serije 	<p>Izveštaj o ispitivanju od akreditovane laboratorije</p> <p>Izveštaj o analizi gotovog proizvoda</p>

- 1. Analiza KK i mana na njima**
- 2. Analiza procesa i uticaja na kvalitet**
- 3. Određivanje/definisanje mesta kontrole kvaliteta – kontrolnih tačaka**
 - 3.1 Metode za određivanje KK i mana na njima**
 - 3.2 Obim i učestanost kontrole kvaliteta po KK**
 - 3.3 Nosioći kontrole kvaliteta**
 - 3.4 Proračun troškova**

3.1 Metode za određivanje vrednosti KK i mana na njima

Direktno zavisi od:

- vrste karakteristike kvaliteta (numerička ili atributivna)
- oblika i specifikacije mana
- raspoloživih metoda i sredstava za merenje, ocenjivanje i/ili ispitivanje
- značaja karakteristike kvaliteta

Primer – sjaj, hrapavost i sl.

3.2 Obim i učestanost kontrole kvaliteta po KK

Zavisi od veličine serije, nivoa kvaliteta serije, vrste predmeta kontrole kvaliteta i značaja karakteristike kvaliteta KK:

- **100% kontrola kvaliteta** (manje serije, nizak nivo kvaliteta, predmet se ne uništava kontrolom, kritične KK)
- **uzorkovanje** (veće serije, visok nivo kvaliteta , predmet se uništava kontrolom, važne i manje važne KK)

Npr.:

važne (max prosečan ulazni kvalitet 1%)

manje važne (max prosečan ulazni kvalitet 2,5%)

Mogući nosioci kontrole:

- a) radnik na tekućoj ili narednim operacijama,**
- b) menadžer,**
- c) kontrolor**

Izbor zavisi od:

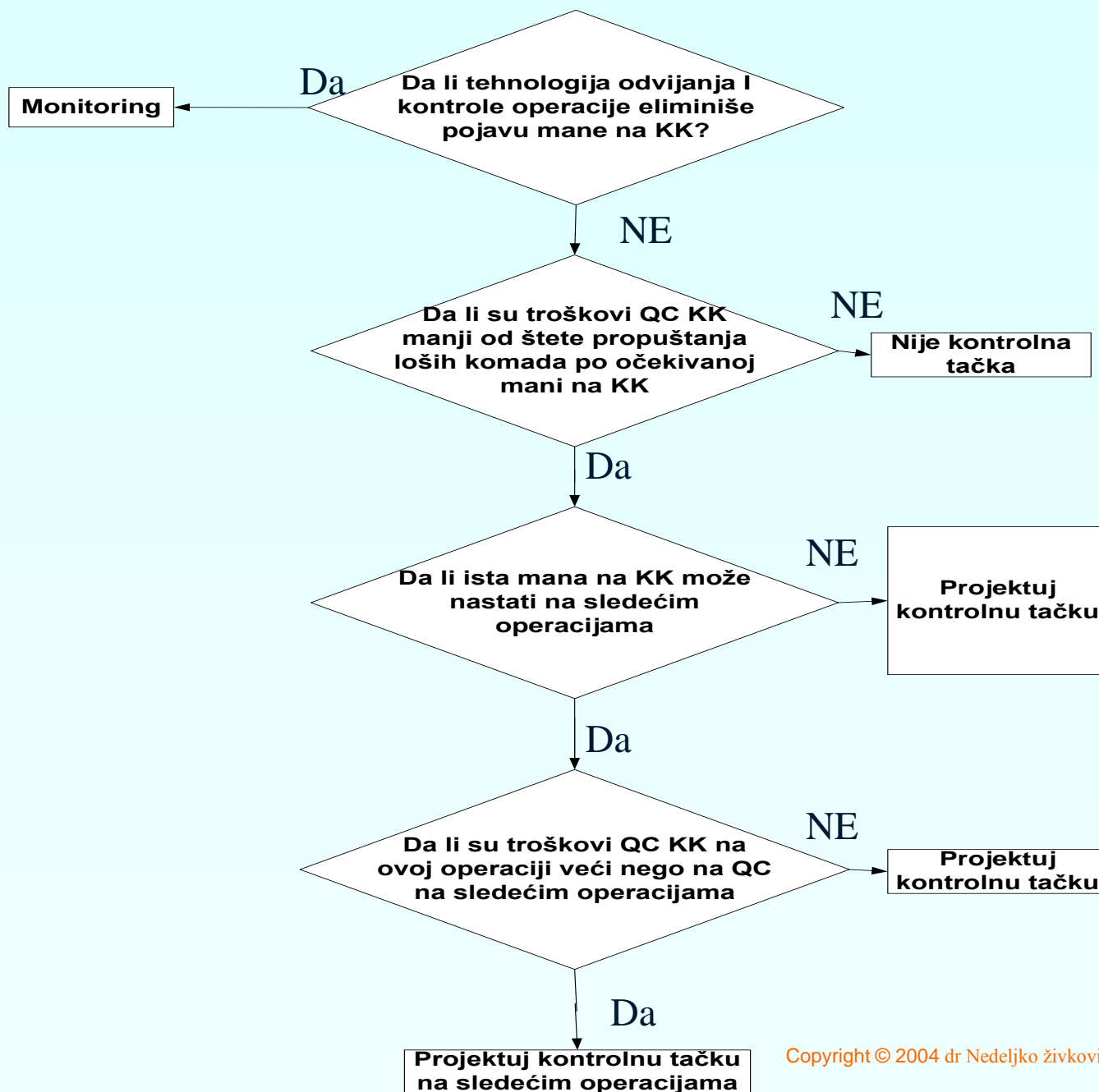
- vremena izrade/vremena kontrole**
- nezavisnosti u odlučivanju**
- stručnosti i obučenosti izvršioca**
- sposobnosti procesa**

Cilj: Optimalno postaviti tačke kontrole kvaliteta!!!

- **Iterativan postupak analize troškova proizvodnje T_p :**
 - **proračun troškova operacija T_{op}**
 - **proračun i analiza troškova kontrole kvaliteta T_{kk}^***
 - **proračun i analiza troškova gubitaka T_g**

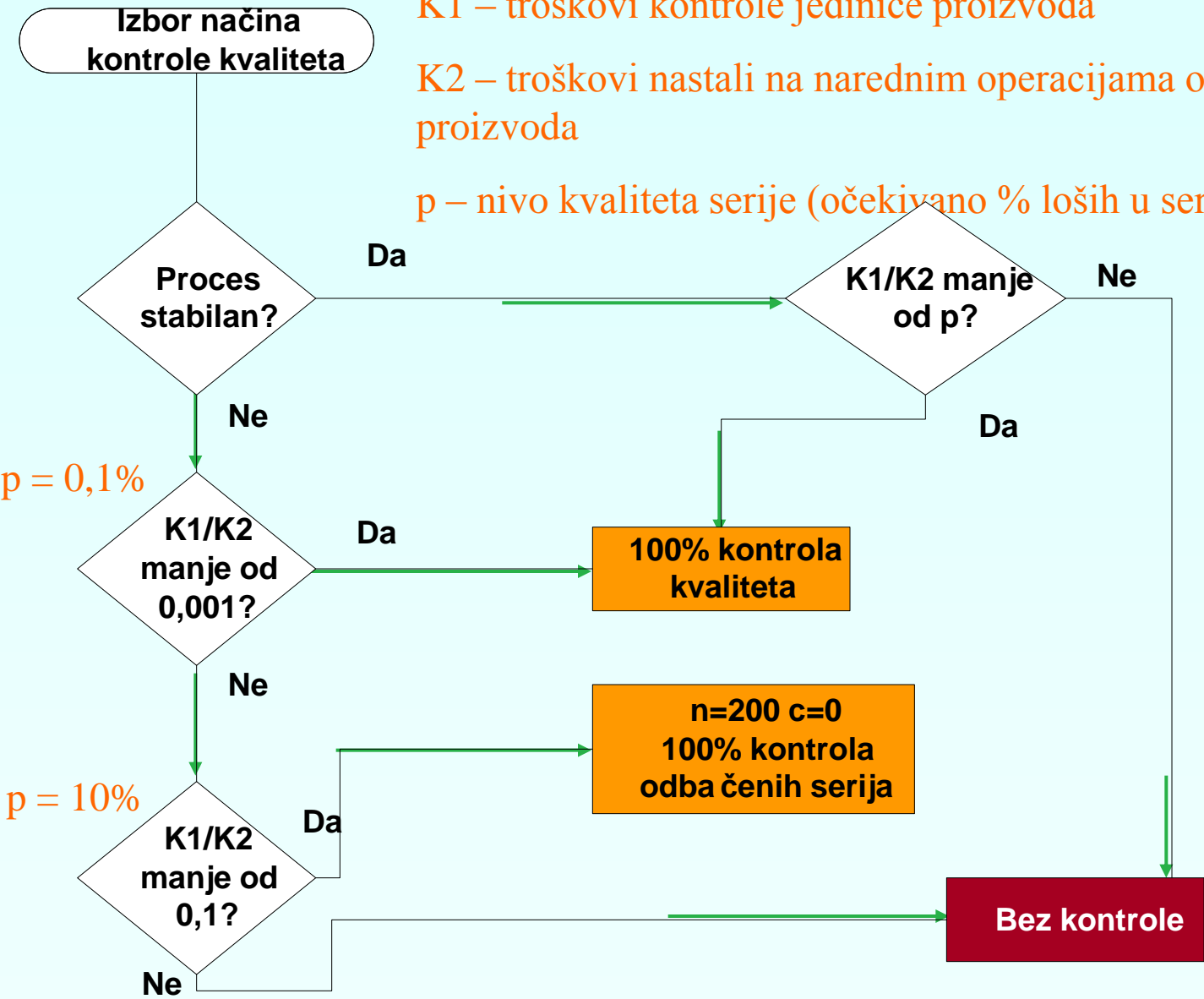
***Navedeni troškovi direktno zavise od načina, obima i nosilaca kontrole kvaliteta.**

Usvajanje mesta kontrole kvaliteta – stablo odluka



Stablo odluka za izbor načina kontrole- Deming

K1 – troškovi kontrole jedinice proizvoda
K2 – troškovi nastali na narednim operacijama od propuštanja lošeg proizvoda
p – nivo kvaliteta serije (očekivano % loših u seriji)



Određivanje mesta kontrole kvaliteta – iterativni postupak

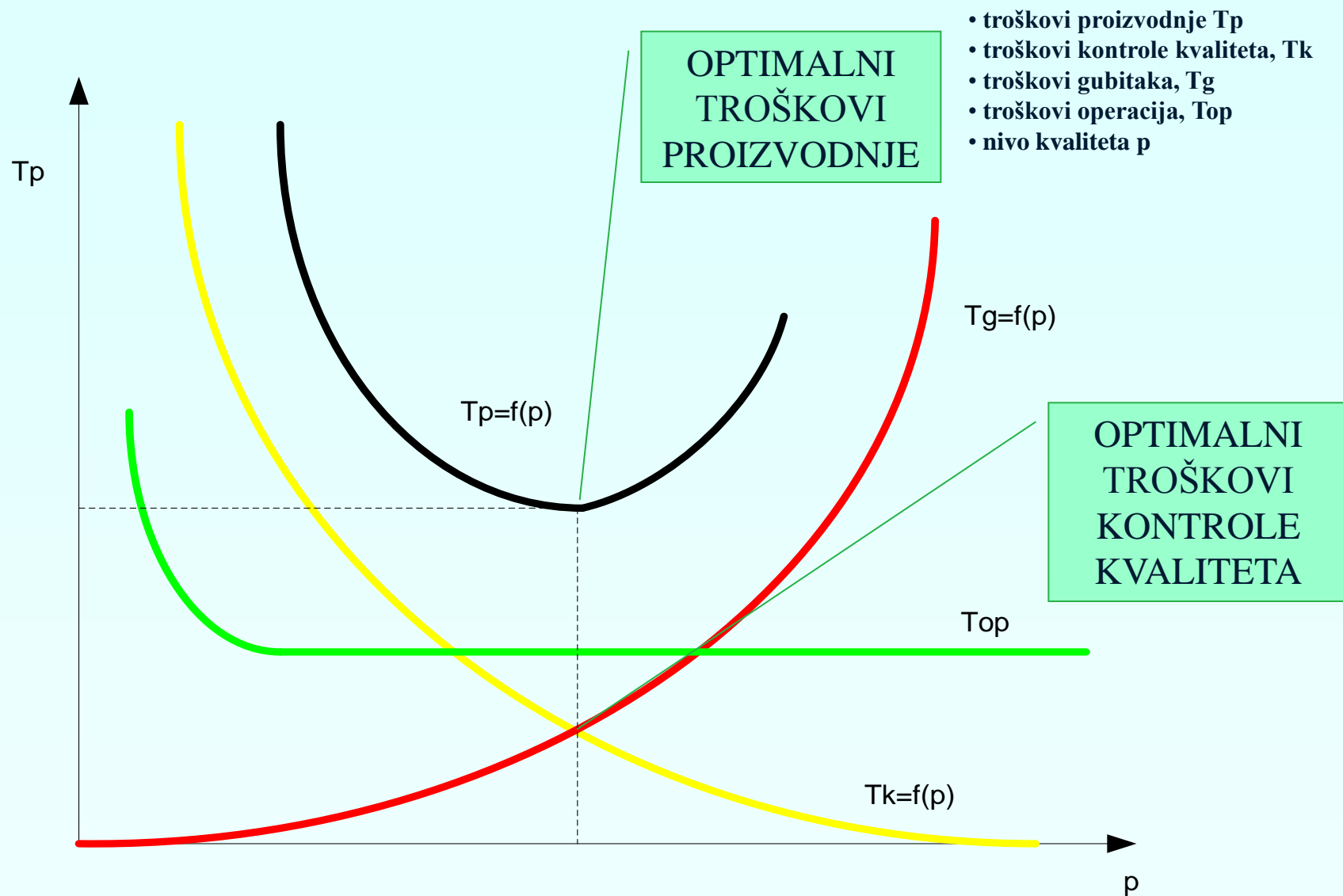
- 1. Poći od završne 100% kontrole (bez ulazne i procesne kontrole kvaliteta)**
- 2. Utvrditi troškove proizvodnje Tp1**
- 3. Izvršiti analizu strukture gubitaka i mesta njihovog nastanka**
- 4. Projektovati kontrolu kvaliteta (ulaznu, procesnu, završnu primenom stabla odluka)**
- 5. Utvrditi troškove proizvodnje Tp2**
- 6. Uporediti troškove Tp2 i Tp1.**
- 7. Nastaviti sa analizom strukture gubitaka i optimizacijom troškova.**

$$T_p = T_k + T_g + T_{op}$$

Troškovi proizvodnje T_p :

- troškovi kontrole kvaliteta, T_k
- troškovi gubitaka, T_g
- troškovi operacija, T_{op}

Troškovi proizvodnje i troškovi kontrole kvaliteta



Troškovi kontrole kvaliteta zavise od elemenata plana kontrole kvaliteta:

- **načina vršenja kontrole kvaliteta (metod, sredstvo i sl.)**
- **obima i učestanosti kontrole kvaliteta**
- **nosioca kontrole kvaliteta**
- ...

U odnosu na procese kontrole kvaliteta:

$$\mathbf{T_k = T_{pp} + T_{kk} + T_i}$$

- troškovi planiranja i pripreme kontrole kvaliteta, T_{pp}
- troškovi kontrolisanje, T_{kk}
- troškovi izveštavanja, T_i

U odnosu na mesto kontrole kvaliteta (faze teh. procesa):

$$\mathbf{T_k = T_{ku} + T_{kp} + T_{kz}}$$

- troškovi ulazne kontrole kvaliteta, T_{ku}
- troškovi procesne kontrole kvaliteta, T_{kp}
- troškovi završne kontrole kvaliteta, T_{kz}

Direktni:

Interni

- Troškovi škarta
- Troškovi dorade

Eksterni

- Troškovi reklamacija
- Troškovi zamene proizvoda

Indirektni:

- Troškovi gubitaka tržišta

- **Dokumentacija koja opisuje procese vršenja kontrole kvaliteta (planovi/postupci, uputstva i sl.)**
 - Plan kontrole kvaliteta proizvodnje hleba
 - Postupak kontrole kvaliteta sklopa G4
 - Uputstvo za završnu kontrolu kvaliteta odlivka
- **Dokumentacija za evidentiranje i obradu rezultata kontrole kvaliteta (formulari: ček liste, liste kontrole kvaliteta, nedeljni izveštaj ostvarenog kvaliteta i sl.)**