

# Upravljanje kvalitetom u agroindustriji

## The hazard analysis and critical control point (HACCP) – osnovni koraci.

# Učesnici i odgovornosti

---

## 1. Menadžment mora

- Da razume HACCP koncept
- Da bude opredeljen za HACCP
- Da obezbedi sredstva za obuku i implementaciju
- Da prihvati promenjene uloge u organizaciji
- Da motiviše HACCP tim

## 2. HACCP tim mora

- Da razume sedam HACCP principa
- Da uključi osobe iz procesa proizvodnje
- Da uključi osobe sa različitim znanjima
- Da bude sposoban da identifikuje hazarde i preventivne akcije
- Da razvije i implementira HACCP plan
- Da bude obučen

# Učesnici i odgovornosti

---

## **3. Supervizori i odgovorni za HACCP verifikaciju**

- Osiguravaju da je HACCP u potpunosti implementiran sve vreme

## **4. Spoljni eksperti mogu**

- Da asistiraju u evaluaciji hazarda i rizika
- Da pomognu u postavljanju kritičnih granica
- Da pomognu u definisanju korektivnih mera
- Da daju savete u vezi održavanja opreme

## **5. Korisnici (veletrgovine) mogu da proveravaju**

## **6. Ovlašćene vladine organizacije bi trebalo da se ograniče na**

- Provere
- Validacije

## **7. Korisnici treba da prate nstrukcije na deklaraciji**

# Osnovni koraci na uspostavljanju HACCP sistema

---

**1. Formiranje HACCP tima**

**2. Opis proizvoda**

**3. Izrada dijagrama toka procesa**

**4. Verifikacija dijagrama toka procesa**

**5. Sprovođenje analize rizika**

**6. Identifikacija CCP**

**7. Određivanje kritičnih granica**

**8. Uspostavljanje procedure za monitoring**

**9. Određivanje korektivih mera**

**10. Uspostavljanje procedure za verifikaciju**

**11. Primena i uspostavljanje zapisa**

# Sprovođenje analize rizika - Ciljevi

---

## **U ovom delu naučićete**

- Šta je analiza rizika
- Kako sprovesti analizu rizika
- Kako identifikovati značajne hazarde
- Šta su kontrolne mere
- Kako identifikovati kontrolne mere

### Analiza rizika je ključni korak u razvoju HACCP sistema!!!

**ANALIZA HAZARDA** - proces skupljanja i procene informacija o hazardima i uslovima koji dovode do njihove prisutnosti radi odlučivanja koji od njih su značajni za bezbednost hrane i, prema tome, moraju biti navedeni u HACCP planu.



## Analiza rizika

### •Identifikacija rizika

U početku HACCP tim može identifikovati suviše hazarda. Ovo je problem jer sprečava fokusiranje na zaista značajne hazarde. Potrebno je odrediti koji hazardi mogu da izazovu oboljenje ili povredu u odsustvu kontrole.

### •Evaluacija rizika

Potrebno je odrediti uticaj i verovatnoću pojavljivanja hazarda.

# Pitanja koja pomažu tokom analize rizika

---

- Da li je proizvod sa svojim osobinama podložan razvoju mikrobioloških zagađenja?
- Da li postoji rizik od postojanja mikroorganizama u nekom od sastojaka proizvoda?
- Ako se koriste aditivi, zašto se oni koriste i u kojim količinama? Da li postoje zahtevi u pogledu njihove količine u namirnicama?
- Da li će pH, aw, t,... vrednost proizvoda sprečiti razvoj mikrobiološkog zagađenja ili patogena?
- Kako se proizvod koristi? Da li neadekvatno korišćenje može uticati na bezbednost proizvoda?
- Kako se proizvod distribuira? Da li distribucija utiče na bezbednost proizvoda?

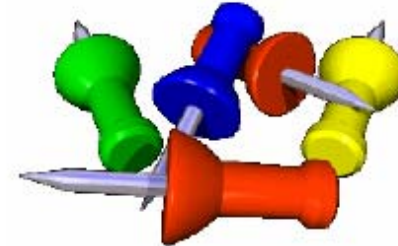


# Pitanja koja pomažu tokom analize rizika

---

- **Da li tokom pripreme, proizvodnje, skladištenja, transporta proizvoda može doći do kontaminacije? Na kojim operacijama? Kako?**
- **Da li sudovi za odlaganje, ambalaža, način pakovanja mogu uticati na bezbednost proizvoda?**
- **Da li oprema može uticati na bezbednost proizvoda? Kako?**
- **Da li mikroorganizmi ili toksične materije mogu biti uništeni tokom neke od operacija obrade proizvoda?**
- **Da li postoji mogućnost kontaminacije proizvoda na narednim operacijama?**
- **Da li je proizvodnja i kontrola bazirana na naučnim podacima i propisima? Kojim?**
- **Da li se otpad koristi kao polazna sirovina?**

# Šta su hazardi?



**HAZARD** - biološki, hemijski ili fizički  
agens za koji postoji opravdana sumnja da  
može izazvati bolest ili povredu ukoliko  
izostane njegova kontrola.

**HAZARD = OPASNOST**



# Analiza uticaja - Biološki uticaj

---

## Bacteria (spore)

*Clostridium botulinum*  
*Clostridium perfringens*  
*Bacillus cereus*

## Bacteria (non-spore)

*Brucella abortis*  
*Brucella suis*  
*Campylobacter* spp.

## Pathogeni

*Escherichia coli*  
(*E. coli* 0157:1-17, EHEC, EIEC, ETEC, EPEC)  
*Listeria monocytogenes*  
*Salmonella* spp. (*S. typhimurium*, *S. enteritidis*)  
*Shigella* (*S. dysenteriae*)  
*Staphylococcus aureus*

*Streptococcus pyogenes*  
*Vibrio cholerae*  
*Vibrio parahaemolyticus*  
*Vibrio vulnificus*  
*Yersinia enterocolitica*

## Virusi

*Hepatitis A and E*  
*Norwalk virus group*  
*Rotavirus*

## Protozoe i paraziti

*Cryptosporidium parvum*  
*Diphyllobothrium latum*  
*Entamoeba histolytica*  
*Giardia lamblia*  
*Ascaris lumbricoides*  
*Taenia solium*  
*Taenia saginata*  
*Trichinella spiralis*

## **BIOLOŠKE OPASNOSTI - bakterije i paraziti** **prema učestalosti pojave rizika**

*(prema: Int.Comm.on Microb.Specific.for Food \*)*

VELIKE	UMERENE	
	MOGUĆE VELIKE	OGRANIČENO ŠIRENJE
Clostridium botulinum	Listeria monocytogenes	Bacillus cereus
Shigella dysenteriae	Salmonella spp.	Campylobacter jejuni
Salmonella Typhi	Shigella spp.	Staphylococ. aureus
Hepatitis A i E	Escherichia coli	Clostridium perfringens
Brucella abortus	Staphylococcus pyogenes	Vibrio parahaemolyticus
Vibrio cholerae	Rotavirus	Yersinia enterocolitica
Trichinella spiralis	Ascaris lumbricoides	Taenia saginata

\* "HACCP Principles & Applications«, Chapman & Hall, New York, 1992.

## Mesta pojavljivanja

- **Sirovine**
- **Na predmetu rada tokom procesa**
- **Kontaminacijom iz okruženja (prostor, zaposleni, oprema, zemlja, vazduh ...)**
- **Unakrsna kontaminacija proizvoda, poluproizvoda, sirovina, otpada**

# Analiza uticaja – Hemijski uticaj

## Prirodne hemikalije

*Allergens*

*Mycotoxins (e.g. aflatoxin)*

*Scombrotxin (histamine)*

*Ciguatoxin*

*Mushroom toxins*

*Shellfish toxins*

- *Paralytic shellfish poisoning (PSP)*
- *Diarrhoeic shellfish poisoning (DSP)*
- *Neurotoxic shellfish poisoning (NSP)*
- *Amnesic shellfish poisoning (ASP)*
- *Pyrrolizidine alkaloids*
- *Phytohaemagglutinin*

## Od pakovanja

*Plasticizers*

*Vinyl chloride*

*Printing/coding inks*

*Adhesives*

*Lead*

*Tin*

## Dodaci

Polychlorinated biphenyls (PCBs)

Agricultural chemicals

- *Pesticides*
- *Fertilizers*
- *Antibiotics*
- *Growth hormones*

Prohibited substances

- *Direct*
- *Indirect*

Toxic elements and compounds

- *Lead*
- *Zinc*
- *Cadmium*
- *Mercury*
- *Arsenic*
- *Cyanide*

Food additives

Vitamins and minerals

Contaminants

- *Lubricants*
- *Cleaners*
- *Sanitizers*
- *Coatings*
- *Paints*
- *Refrigerants*
- *Water or steam treatment chemicals*
- *Pest control chemicals*

# Analiza uticaja – Hemijski uticaj

HEMIJSKE OPASNOSTI

<i>GRUPA</i>	<i>VRSTA</i>	<i>NAZIV</i>
<b>DODATE HEMIKALIJE</b>	Poljoprivredne hemikalije	pesticidi, herbicidi, fungicidi, antibiotici, hormoni rasta...
	Toksicni elementi	As, Cd, Hg, Pb, Zn...
<b>ADITIVI (prehrambeni)</b>	Konzervansi	nitрати, nitriti, fosfati...
	Vest.arome i boje	tartrazin, MSG...
<b>SEKUNDARNE HEMIKALIJE</b>	Srtedstva za održavanje higijene	deterdženti, sanitarna sredstva, otrovi, premazi, boje, lakovi...
	Goriva, maziva...	goriva, ulja,    zastitni premazi ...
<b>HEMIKALIJE DODATE BEZ POTREBE</b>	Otrovne i/ili toksične hemikalije	nemarnost, sabotaza ...

# Analiza uticaja - Hemijski uticaj

---

## Mesta pojavljivanja

- Sirovine
- Voda
- Pranje i održavanje opreme
- Okruženje
- Tokom odvijanja procesa (izlivanja ulja i sl.)
- ...



- *Staklo,*
- *Tkanine,*
- *Kamenje,*
- *Metal,*
- *Kosti,*
- *Plastični delovi,*
- *Zubi i sl.*

Ocena rizika pretpostavlja razmatranje verovatnoće pojave i ispoljavanja uticaja. Drugim rečima, rizik zavisi od verovatnoće i efekta:

$$\text{rizik} = \text{verovatnoća} \times \text{efekat}$$

**Verovatnoća** = rizik da se hazard pojavi u krajnjem proizvodu kada kontrolne mere nisu primenjene ili nisu uspešne.

**Efekat** = efekat hazrda na krajnji proizvod ili zdravlje korisnika.

# Evaluacija rizika

*Ocena rizika: skala od 1 do 7*

	<i>velika</i>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
	<i>realna</i>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>
<b>Verovatnoća</b>	<i>mala</i>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<i>veoma mala</i>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>
		<i>veoma ograničen</i>	<i>umeren</i>	<i>ozbiljan</i>	<i>veoma ozbiljan</i>
			<b>Efekat</b>		

## Verovatnoća

### Veoma mala = 1

- teoretska šansa – hazard se nije nikada pojavljivao ranije
- postoji naredni korak u procesu koji eliminiše hazard
- kada se hazard pojavi ili kontrolne mere nisu primenjene, proizvodnja nije moguća ili se krajnji proizvod ne može koristiti

### Mala = 2

- prisustvo hazarda u krajnjem proizvodu je skoro nemoguće
- kontrolne mere za hazard su opšte (GMP/PRP); ove mere su implementirane i sprovode se

### Realna = 3

- odsustvo kontrolnih mera ne rezultira sistematskim prisustvom hazarda u krajnjem proizvodu ali će hazard biti prisutan u određenoj količini krajnjeg proizvoda određene serije

### Velika = 4

- odsustvo kontrolnih mera rezultira sistematskim prisustvom hazarda u krajnjem proizvodu; postoji velika verovatnoća da će hazard biti prisutan u skoro svim krajnjim proizvodima određene serije

# Evaluacija rizika

## Efekat

### Veoma ograničen = 1

- ne postoji zdravstveni problem za korisnike (papir, meka plastika, veliki strani predmeti kao što je nož)
- hazard nikad ne može dostići opasnu koncentraciju (boje...)
- hazard nije više prisutan u trenutku konzumiranja

### Umeren = 2

- postoji dodatni razvoj/kontaminacija koja rezultira kvarenjem hrane
- ograničen, neškodljiv po zdravlje ili postoje ekstremno visoke koncentracije u dugom vremenskom periodu
- privremen, ali veoma nepodoban ili trajan ali manje nepodoban

### Ozbiljan = 3

- veoma nepodoban sa kratkotrajnim ili dugotrajnim simptomima koji retko uzrokuju smrt
- hazard ima dugotrajne efekte; maksimalne koncentracije nisu poznate (dioxin, rezidue pesticida, mycotoxin)

### Veoma ozbiljan = 4

- korisnička grupa pripada rizičnoj kategoriji i hazard može izazvati smrt
- hazard izaziva ozbiljne simptome koji mogu izazvati smrt
- hazard izaziva nepopravljive ozlede

- **Procesi obrade hrane**

**Toplotna obrada**

**Hlađenje**

**Sušenje**

**Dimljenje**

**Fermentacija**

# Sprečavanje nastanka rizika

## Toplotna obrada:

*toplotna obrada* je postupak konzervisanja proizvoda na temperaturama pasterizacije, kuvanja i sterilizacije.

*Pasterizacija* podrazumeva zagrevanje do temperature od najmanje 72°C u trajanju od 15 sec da bi se uništila većina patogenih mikroorganizama, a zatim brzo hlađenje do maksimalne temperature od 5°C. Hrana nije potpuno sterilna, neophodno je čuvati je na hladnom i ograničen je rok trajanja.

*Sterilizacija* uključuje zagrevanje do temperature od najmanje 120°C ili više u određenom intervalu da bi se uništila mikroorganizmi, praćeno brzim hlađenjem. Sterilizacija značajno produžava rok trajanja proizvoda, hladnjaka sve dok je proizvod neotvoren.



# Sprečavanje nastanka rizika

## Hlađenje:

*hlađenje* je postupak konzervisanja pri čemu se u termalnom centru proizvoda postiže temperatura od 0 °C do +4 °C.

*smrzavanje* je postupak konzervisanja pri čemu se u termalnom centru proizvoda postiže temperatura do -18 °C.

Hlađenje i zamrzavanje održavaju hranu na kontrolisanom nivou da bi se sprečio razvoj mikroorganizama. Da bi bilo efektivno, hlađenje i zamrzavanje se moraju održavati konstantno tokom transporta, prodaje i skladištenja kod kuće. Kontrola temperature je kritična jer se hrana brzo i nepovratno kvari ukoliko se čuva na neodgovarajućoj temperaturi.





# Sprečavanje nastanka rizika

## Sušenje:

**sušenje** je postupak konzervisanja proizvoda oduzimanjem vlage pri normalnom atmosferskom pritisku, odnosno u vakuumu.

**soljenje** je postupak konzervisanja proizvoda upotrebom kuhinjske soli, odnosno zamene za so.

Ovo je jedan od najtradicionalnijih metoda očuvanja hrane. Sušenjem hrane oduzima se voda, koja omogućava mikroorganizmima neophodnu sredinu za razvoj. Prehrambeni proizvodi kod kojih se primenjuje ova tehnika su riba i morski plodovi, proizvodi od mesa, voće, povrće, mleko u prahu, itd. Dodavanje soli u proizvod takođe sprečava rast mikroorganizama na taj način što vodu koja je neophodna za razvoj mikroorganizama čini nedostupnom. Zbog toga su proizvodi sa velim procentom soli relativno bezbedni za ishranu.



# Sprečavanje nastanka rizika

## Dimljenje:

*dimljenje* je postupak konzervisanja proizvoda dimom ili upotrebom aroma dima pri odgovarajućoj temperaturi, i to do 25°C - hladno dimljenje, do 60°C – toplo dimljenje i na temperaturi većoj od 60°C - vruće dimljenje.

Ova metoda istovremeno i suši proizvod i dodaje mu miris i ukus. Dim je bakteriostatik i sprečava razvoj plesni.



# Sprečavanje nastanka rizika

## Fermentacija:

*fermentacija* je postupak konzerviranja proizvoda pri čemu dolazi do razlaganja ugljenih hidrata mesa, odnosno dodatih šećera do mlečne kiseline i drugih jedinjenja u čemu učestvuju mikroorganizmi i praćeno je opadanjem pH proizvoda.

Fermentacija ima dugu tradiciju u proizvodnji mnogih proizvoda, kao što su pivo, vino, jogurt, čajna kobasica, itd.





# Primer 1 – Proizvodnja govedeg mesa


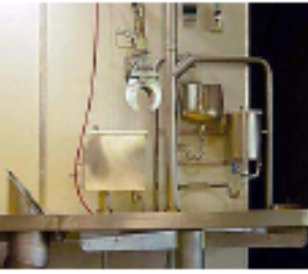


# Primer 1 – Proizvodnja govedeg mesa



Tabela – Analiza rizika na liniji klanja goveda

Procesni korak	Potencijalni rizik	Da li je verovatno da se ovaj rizik javi?	Opravdanje za donetu odluku	Koje preventivne mere mogu biti primenjene?	Da li je ovaj korak kritična kontrolna tačka (CCP)?
<b>Prijem stoke</b> 	Fizički rizik: • Delovi municije, sačma, igle...	NE	Malo verovatno da će se pojaviti.		
	Hemijski rizici: • Rezidue antibiotika • Rezidue nekih lekova • Pesticidi...	NE	Malo verovatno da će se pojaviti.		
	Biološki rizici: • Entero bakterije ( <i>E.coli</i> 0157:H7, <i>Salmonella</i> ...)	DA	Zivotinje su potencijalni izvor patogenih mikroorganizama tako da postoji verovatnoća da se ovaj rizik pojavi	Naredni koraci koji redukuju patogene: • Antimikrobni tretmani • Pranje trupova • Hlađenje	NE
<b>Omamljivanje</b> 	Fizički rizici: • Delovi kostiju	NE	Malo verovatno da će se pojaviti. Ne penetrirajući ubodni mehanizmi mogu da dovedu do pucanja lobanje, ali inspekcija nalaže da se lobanje ispiraju vodom tako da se ne smatra rizikom.		
	Hemijski rizici: • Nisu identifikovani do sad	/			
	Biološki rizici: • Nisu identifikovani do sad	/			

# Primer 1 – Proizvodnja govedeg mesa



Procesni korak	Potencijalni rizik	Da li je verovatno da se ovaj rizik javi?	Opravdanje za donetu odluku	Koje preventivne mere mogu biti primenjene?	Da li je ovaj korak kritična tačka (CCP)?
<b>Iskrvarenje</b> 	Fizički rizici: • Nisu identifikovani	/			
	Hemijski rizici: • Nisu identifikovani do sad	/			
	Biološki rizici: • Patogene bakterije ( <i>E.coli</i> 0157:H7, <i>Salmonella</i> ...)	DA	Životinje su potencijalni izvor patogenih mikroorganizama. Rasecanje kože i odsecanje prednjih nogu mogu kontaminirati trup.	Naredni koraci koji redukuju patogene: • Antimikrobni tretmani • Pranje trupova • Hlađenje	NE
<b>Rasecanje kože, odsecanje glave i prednjih ekstremiteta</b> 	Fizički rizici: • Uređaj za podvezivanje jednaka	NE	Malo verovatno da se pojavi. Konopac kojim se podvezuje jednjak vadi se u toku evisceracije, tako da se ne može svrstati u opasnost.		
	Hemijski rizici: • Nisu identifikovani do sad	/			
	Biološki rizici: • Patogene bakterije ( <i>E.coli</i> 0157:H7, <i>Salmonella</i> ...)	DA	Koža je potencijalni izvor patogena. Ručno rasecanje kože i odsecanje prednjih nogu i glave mogu dovesti do kontaminacije trupova.	Naredni koraci koji redukuju patogene: • Antimikrobni tretmani • Pranje trupova • Hlađenje	

# Primer 1 – Proizvodnja goveđeg mesa

Procesni korak	Potencijalni rizik	Da li je verovatno da se ovaj rizik javi?	Opravdanje za donetu odluku	Koje preventivne mere mogu biti primenjene?	Da li je ovaj korak kritična tačka (CCP)?
<b>Odsecanje zadnjih ekstremiteta i opkranje kože</b> 	<b>Fizički rizik:</b> • Plastične vreće i uređaji za vezivanje	NE	Plastične vreće i konci se koriste kako bi se sprečilo izlivanje sadržaja želudaca i fekalnih izlučevina i uklanjaju se sa viscerom u toku evisceracije, tako da nema opasnosti od pojave ovog rizika.		
	<b>Hemijski rizici:</b> • Nisu identifikovani		Malo verovatno da će se pojaviti.		
	<b>Biološki rizici:</b> • Entero bakterije ( <i>E.coli</i> 0157:H7, <i>Salmonella</i> ...)	DA	Koža životinja je potencijalni izvor patogenih mikroorganizama. Odsecanje nogu i opkranje kože mogu dovesti do kontaminacije.	Naredni koraci koji redukuju patogene: • Antimikrobni tretmani • Pranje trupova • Hlađenje	NE
<b>Otkožavanje hide puller-om</b> 	<b>Fizički rizici:</b> • Nisu identifikovani	NE			
	<b>Hemijski rizici:</b> • Nisu identifikovani do sad	/			
	<b>Biološki rizici:</b> • Entero bakterije ( <i>E.coli</i> 0157:H7, <i>Salmonella</i> ...)	DA	Žive životinje su potencijalni izvori patogenih mikroorganizama. Otkožavanje je jedan od načina kontaminacije na nekoliko načina: inicijalni rez, preko ruku mesara, kontaktom kože sa površinom tkiva,	Naredni koraci koji redukuju patogene: • Antimikrobni tretmani • Pranje trupova • Hlađenje	NE





# Primer 1 – Proizvodnja govedeg mesa

Procesni korak	Potencijalni rizik	Da li je verovatno da se ovaj rizik javi?	Opravdanje za donetu odluku	Koje preventivne mere mogu biti primenjene?	Da li je ovaj korak kritična kontrolna tačka (CCP)?
Doterivanje (trimovanje) 	Fizički rizici: • Nisu identifikovani				
	Hemijski rizici: • Nisu identifikovani				
	Biološki rizici: • Vidljivi feces, sadržaj želudaca, i drugi sekreti mogu dovesti do kontaminacije patogena	DA		Ručnim trimovanjem ukloniti eventualno zaostale tragove fecesa, crevnog sadržaja... Na nivou nulte tolerancije	DA
Finalno pranje 	Fizički rizici: • Nisu identifikovani				
	Hemijski rizici: • Nisu identifikovani				
	Biološki rizici: • Nisu identifikovani do sad				



# Primer 1 – Proizvodnja govedeg mesa

Procesni korak	Potencijalni rizik	Da li je verovatno da se ovaj rizik javi?	Opravdanje za donetu odluku	Koje preventivne mere mogu biti primenjene?	Da li je ovaj korak kritična kontrolna tačka (CCP)?
<b>Antimikrobni tretman</b>  	<b>Fizički rizici:</b> • Nisu identifikovani				
	<b>Hemijski rizici:</b> • Organska kiselina	NE	Malo verovatno da se pojavi jer kiseline koje se koriste su odgovarajuće koncentracije koja ne ugrožava potrošača		
	<b>Biološki:</b> • Patogene bakterije (E.coli 0157:H7, Salmonella...)	NE	Pravilno nanošenje spreja će redukovati patogene bakterije	Organski kiselinski sprejovi	DA
<b>Hlađenje</b>  	<b>Fizički rizici:</b> • Nisu identifikovani	NE			
	<b>Hemijski rizici:</b> • Nisu identifikovani do sad	/			
	<b>Biološki rizici:</b> • Patogene bakterije (E.coli 0157:H7, Salmonella...)	DA	Odgovarajući režim hlađenja smanjuje rast patogena uključujući E.coli 0157:H7 i Salmonella-u, takođe međusobnim dodirivanjem trupova može se javiti kontaminacija.	Održavanje temperature u komorama na nivou ili ispod nivoa koji sprečava rast patogenih mikroorganizama	DA