

# Značaj HACCP sustava u prehrambenoj industriji

---

**Hrženjak, Petra**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University North / Sveučilište Sjever**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:122:419463>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-26**



*Repository / Repozitorij:*

[University North Digital Repository](#)





**Sveučilište  
Sjever**

**Završni rad br: 47/PREH/2022**

## **Značaj HACCP sustava u prehrambenoj industriji**

**Petra Hrženjak, 0125150380**

Koprivnica, listopad 2022. godine





# Sveučilište Sjever

**Prehrambena tehnologija**

**Završni rad br: 47/PREH/2022**

## **Značaj HACCP sustava u prehrambenoj industriji**

**Student**

Petra Hrženjak, 0125150380

**Mentor**

dr.sc. Marija Kovač Tomas

# Prijava završnog rada

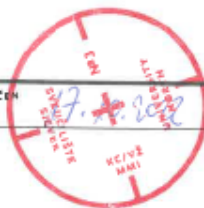
## Definiranje teme završnog rada i povjerenstva

ODJEL	Odjel za prehrambenu tehnologiju		
STUDIJ	preddiplomski stručni studij Prehrambena tehnologija		
PRISTUPNIK	Petra Hrženjak	MATIČNI BROJ	0125150380
DATUM	17.10.2022.	KOLEGIJ	Kontrola kakvoće i sigurnosti hrane
NASLOV RADA	Značaj HACCP sustava u prehrambenoj industriji		
NASLOV RADA NA ENGL. JEZ KU	The importance of HACCP system in the food industry		
MENTOR	dr.sc. Marija Kovač Tomas	ZVANJE	Predavač
ČLANOVI POVJERENSTVA	1. doc.dr.sc. Predrag Putnik (predsjednik)		
	2. doc.dr.sc. Dunja Šamec (članica)		
	3. dr.sc. Marija Kovač Tomas (mentorica)		
	4. dipl.ing. Ivana Dodlek Šarkanj (zamjena)		
	5. _____		

## Zadatak završnog rada

BROJ	47/PREH/2022
OPIS	<p>U prehrambenim industrijama je vrlo važno osiguranje higijene uz provedbu odgovarajućeg proizvodnog procesa. Najbolji pristup u prevenciji i kontroli različitih mikrobioloških, kemijskih ili fizikalnih opasnosti je implementacija Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) sustava. Sukladno navedenome, cilj ovog završnog rada je pobliže opisati HACCP sustav, kako je nastao, zakonodavstvo vezano uz njegovu primjenu, opasnosti vezane uz hranu te važnost implementacije HACCP sustava u (konkretnoj) prehrambenoj industriji.</p>

ZADATAK URUČEN



POTPIS MENTORA

*[Handwritten signature]*

SVEUČILIŠTE  
Sjever

## **Predgovor**

Već duži niz godina radim u proizvodnji velike prehrambene industrije, koja svoju kvalitetu proizvoda duguje upravo implementaciji HACCP sustava u svoju proizvodnju. U ovom završnom radu objašnjeni su temelji za nastajanje, osnovni pojmovi vezani uz HACCP, zakonodavstvo vezano uz njegovo provođenje, te važnost njegove primjene u prehrambenim industrijama.

Iskustvo u proizvodnji me nagnalo da započnem studij prehrambene tehnologije, zahvaljujem se svima koji su vjerovali u mene i njegovo uspješno privođenje kraju.

## Sažetak

U prehrambenim industrijama je vrlo važna higijena i provedba odgovarajućeg proizvodnog procesa. Opće je poznata stvar da se nepravilnim rukovanjem i postupcima s hranom mogu prenijeti razne zarazne bolesti i toksini krajnjim potrošačima. Upravo ti potrošači su pokazatelj uspješnosti poslovanja, a oni zahtijevaju zdravstvenu ispravnost bilo kojeg gotovog proizvoda, koji im proizvođač mora osigurati. Najbolji pristup u kontrolama zaraznih bolesti i njihovoj prevenciji je implementacija *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) sustava. Ovim sustavom se najprije procjenjuje gdje se mogu javiti opasnosti prilikom pripreme, obrade ili proizvodnje hrane, procjenjuju se rizici njihove pojave i određuju se one mjere koje će takve neželjene pojave spriječiti. Kontrolne mjere koje se poduzimaju primjenjujući ovaj sustav usmjerene su na radnje i postupke koji će osigurati da krajnji proizvod ostane zdravstveno ispravan.

U ovom radu se opisuje HACCP sustav, kako je nastao, svrha njegova provođenja u industrijama, zakonodavstvo vezano uz njegovu primjenu i ono najznačajnije, njegovu važnost i primjenu u prehrambenoj industriji. Primjenom HACCP sustava u proizvodnji, ostvaruje se najviši stupanj zaštite zdravlja ljudi uz najmanji trošak prilikom proizvodnje.

**Ključne riječi:** HACCP, načela sustava HACCP, kritične kontrolne točke, zdravstvena ispravnost, opasnosti u hrani

## Summary

In the food industry, hygiene and the implementation of the appropriate production process are very important. It is common knowledge that various infectious diseases and toxins can be transmitted to end consumers through improper handling of food. These consumers are the indicator of business success, and they demand the healthiness of any finished product, which a manufacturer must provide. The best approach in the control of infectious diseases and their prevention is the implementation of the *Hazard Analysis Critical Control Point* (HACCP) system. This system first assesses where hazards may occur during the preparation, processing or production of food, assesses the risks of their occurrence and determines the procedure that will prevent such unwanted occurrences. The control measures that are taken applying this rule are focused on actions and procedures that will ensure that the final product remains healthy.

This thesis describes the HACCP system, how it was created, the purpose of its implementation in industries, the legislation related to its application and the most significant, its importance and application in the food industry. By applying the HACCP system in production, the highest level of human health protection is achieved with the lowest cost during production.

**Key words:** HACCP, principles of the HACCP system, critical control points, food safety, food hazards



## **Popis korištenih kratica**

HACCP - *Hazard Analysis and Critical Control Point* (eng.) - Analiza opasnosti i kritičnih točaka

NASA - *National Aeronautics and Space Administration* (eng.) - Nacionalna aeronautička i svemirska administracija

FAO - *Food and Agriculture Organization* (eng.) - Organizacija za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda

WHO - *World Health Organization* (eng.) - Svjetska zdravstvena organizacija

CCP - *Critical Control Point* (eng.) - kritična kontrolna točka (KKT)

m.m. - mliječna mast



# Sadržaj

1. Uvod.....	1
2. HACCP sustav.....	2
2.1. Povijest HACCP sustava .....	2
2.2. HACCP - definicija i svrha.....	3
2.2.1. Čimbenici HACCP sustava .....	4
2.3. Zakonodavstvo vezano uz implementaciju HACCP-a .....	6
2.4. Preduvjetni programi HACCP-a.....	7
2.5. Opis HACCP priručnika .....	8
2.6. Način provođenja - HACCP načela.....	9
3. Opasnosti vezane uz hranu .....	13
3.1. Biološke opasnosti u hrani.....	13
3.2. Kemijske opasnosti u hrani.....	15
3.3. Fizikalne opasnosti u hrani .....	16
4. Primjena HACCP sustava i važnost u konkretnoj proizvodnji .....	17
5. Zaključak.....	22
6. Literatura .....	23
Popis slika .....	24
Popis tablica .....	25

# 1. Uvod

Prema Uredbi (EZ) br. 178/2002 hrana, je svaka tvar ili proizvod neprerađan, djelomično prerađan ili potpuno prerađan, a namijenjen je ljudskoj konzumaciji ili se opravdano očekuje da će ga ljudi konzumirati [1]. Hrana je jedna od temeljnih ljudskih potreba, pa kvaliteta hrane koja će se konzumirati i njezin utjecaj na ljudsko zdravlje postaje sve važnijim suvremenim pitanjem društva. Obzirom na sve veću zagađenost okoliša i prisutstvo onečišćujućih okolišnih tvari, ali i na nove suvremene tehnologije koje se primjenjuju u proizvodnji hrane, prisutna je zabrinutost društva i javnosti na sve probleme vezane uz sigurnost, ispravnost i krajnju kvalitetu hrane.

Od nacionalne i međunarodne je važnosti da u današnje vrijeme zdravstvena ispravnost hrane, njena kvaliteta i higijenska ispravnost budu osigurane svim dostupnim mehanizmima, poput HACCP-a, sustava analize opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka. Razvoj novih tehnologija u industrijama pridonose razvoju zajednice, ali i nose veće rizike vezane uz sigurnost hrane. Stoga, HACCP sustav potrošačima jamči neškodljivost proizvoda kontrolom procesa proizvodnje.

Ovaj završni rad uvodi u osnovu problematike sigurnog postupanja s hranom i navodi primjere kako postići zdravstvenu ispravnost hrane duž cijelog lanca od prerade, proizvodnje pa do njene konzumacije. Spomenute su i kemijske, fizikalne i mikrobiološke opasnosti koje prijete u suvremenoj proizvodnji hrane. Također daje uvid u zakonske okvire i obveze koje se propisuju u vezi uvođenja sustava HACCP sustava u industrije i važnost njegove implementacije.

## **2. HACCP sustav**

### **2.1. Povijest HACCP sustava**

Začetak HACCP sustava bio je 60.-ih godina 20. stoljeća, kada su američka vojska, tvrtka Pillsbury i NASA razvili ovaj sustav kako bi se osigurala mikrobiološka ispravnost hrane namijenjene astronautima tijekom misija, čime bi se smanjo rizik njihovih oboljevanja. Tih se godina sigurnost hrane temeljila isključivo na ispitivanjima gotovog proizvoda, ali potpuna sigurnost mogla se jamčiti samo kada bi se sav gotov proizvod pregledao, što je fizički nemoguće. HACCP se razvio kako bi se sustavom prevencije uz analizu kontrole za vrijeme proizvodnog procesa i analize i kontrole finalnog proizvoda osigurala visoka razina sigurnosti hrane [2].

U prošlom stoljeću, sredinom 80.-ih godina HACCP sustav prihvaća i većina svjetskih prehrambenih industrija. Njegovu važnost su prepoznale i FAO/WHO, kao i Komisija Codex Alimentarius, koja je dokumentirala HACCP sustav i priznala ga kao sustavni pristup za upravljanje i analizu u cijelom prehrambenom lancu na mikrobiološki, kemijskim i fizikalnim opasnostima hrane. Ovaj sustav primjenjuje se u cijelom proizvodnom lancu hrane, od proizvodnje sirovina do gotovog proizvoda.

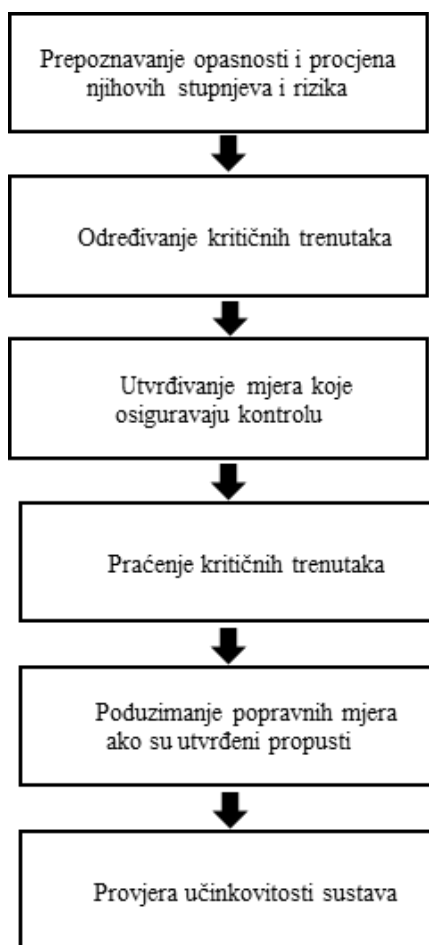
U Republici Hrvatskoj se sustav počinje primjenjivati 1990.-ih i to razmatranjem različitih institucija i stručnjaka, koji su jednoznačno donijeli zaključak da postojeći sustav kontrole namirnica nije dovoljno učinkovit jer je retrospektivan, a da bi se neškodljivost namirnica osigurala uvođenjem i provođenjem upravo HACCP sustava.

Najvažniji sustavi i alati na kojima se temelji osiguranje proizvodnje zdravstveno ispravne, odnosno sigurne hrane su HACCP sustav i analiza rizika, dobra proizvođačka praksa, te dobra higijenska praksa [3].

## 2.2. HACCP - definicija i svrha

HACCP, odnosno analiza rizika i kontrola kritičnih točaka je sustav kojim se najprije identificiraju, a zatim se procijenjuju te se i kontroliraju opasnosti koje prijete namirnicama za vrijeme cijelog proizvodnog sustava, a ne samo finalnog proizvoda. To je sustav prevencije opasnosti, odnosno predviđanja oko toga što sve može poći po zlu prilikom cijelog tehnološkog procesa proizvodnje neke namirnice. HACCP sustav je kombinacija različitih pristupa u postupanju s hranom, poput praćenja zaraznih bolesti, kontrole sirovina i namirnica, postupaka pripreme i njihove proizvodnje te obrazovanja osoba koje dolaze u kontakt sa sirovinama u pripremi i gotovim proizvodima.

Osnovni cilj sustava je pravovremeno otkrivanje i sprječavanje, odnosno, ublažavanje problema koji su povezani uz bolesti koje se mogu prenijeti hranom. Praćenje namirnica nije uvijek izvedivo u praksi, poput skladištenja nakon kupnje nekog proizvoda, pa se tako naglasak sustava stavlja na analizu opasnosti [4]. Glavni čimbenici HACCP sustava prikazani su na slici 1.



Slika 1. Čimbenici HACCP sustava. Izvor: [5]

### 2.2.1. Čimbenici HACCP sustava

Prepoznavanje opasnosti i procjena njihova stupnja i rizika, odnosno analiza opasnosti je prvi čimbenik HACCP sustava. Za razumijevanje čimbenika HACCP sustava važno je istaknuti vezane pojmove: opasnost, stupanj opasnosti, rizik te analizu opasnosti.

Opasnost je neprihvatljiva kontaminacija, rast i razmnožavanje mikroorganizama na namirnici koji mogu utjecati na njezinu neškodljivost te dovesti do kvarenja, odnosno prisutnosti toksina i enzima kao njihovih produkata, a koji bi škodili zdravlju. Stupanj opasnosti predstavlja ozbiljnost mogućih po zdravlje opasnih proizvoda, a rizik je očekivana vrijednost od pojave neke opasnosti.

Analiza opasnosti je procjena svih koraka proizvodnje, raspodjele i upotrebe sirovina i gotovog proizvoda kako bi se: mogle procijeniti opasnosti koje prijete tijekom procesa, uključujući toksine, metabolite i različite vrste patogenih mikroorganizama koji kvare hranu, ili sastojke hrane; kako bi se prepoznali izvori i načini kontaminacije hrane; kako bi se odredio vrijeme života i preživljavanja za mikroorganizme tijekom cijelog procesa i kako bi se procijenio rizik i stupanj opasnosti [5,6].

Drugi čimbenik sustava jest određivanje kritičnih trenutaka u kojima se neka opasnost može kontrolirati. Kontrola kritičnih točaka (CCP) postupak kojim se provodi kontrola, odnosno praćenje jednog ili više čimbenika u proizvodnom procesu da se spriječi opasnost. U nekim se procesima proizvodnje kontrolom samo jednog postupka može ukloniti opasnost uzrokovanih mikroorganizmima, primjerice pasterizacijom.

Treći čimbenik je utvrđivanje mjera za osiguravanje kontrole koji pokazuju da li je taj postupak bio pod kontrolom ili nije. Kriteriji su granične vrijednosti čimbenika proizvodnog procesa, poput fizikalnih (temperatura, vrijeme), kemijskih (koncentracija, pH), bioloških ili organoleptičkih. Važno je samo odabrati odgovarajuća sredstva kontrole kojima se može dokazati da se opasnost kontrolira u kritičnim trenucima.

Četvrti čimbenik je postavljanje i uvođenje postupaka za praćenje kritičnog trenutka kako bi se moglo provjeriti da li je pod kontrolom. Praćenje obuhvaća sustavno mjerenje, zapisivanje i promatranje određenih načela važnih za kontrolu. Praćenje mora biti pravovremeno, a postupci takvi da se može ako je utvrđeno odstupanje odmah pristupiti korekcijama da se spriječi opasnost.

Sljedeći čimbenik sustava je provođenje odgovarajućih popravniha mjera onda kada je praćenjem utvrđeno da je došlo do odstupanja, odnosno da kriteriji za kakvoću i neškodljivost proizvoda nisu postignuti.

Jedan od bitnih čimbenika je i korištenje dodatnih informiranja svih djelatnika u doticaju s hranom i/ili testova za provjeru učinkovitosti sustava. Provjeru obavljaju najčešće koordinatori HACCP-a određeni u svakoj tvornici zasebno ili osoblje za kontrolu kvalitete, zdravstveno osoblje ili pak nadležne institucije. Provjera se sastoji od revizije HACCP plana da bi se utvrdilo da li su sve kritične točke otkrivene i trenutci prepoznati, kriteriji primjenjeni a praćenje učinkovito [5].



### **2.3. Zakonodavstvo vezano uz implementaciju HACCP-a**

Politika sigurnosti hrane pojam je koji obuhvaća skup mjera kojima je glavni cilj osiguravanje visokog stušnja zaštite zdravlja ljudi i interesa njih kao potrošača, a da se ne ometa učinkovito funkcioniranje tržišta. Sigurnost hrane posebno je pravno područje i predmet regulative europskih institucija i država članica EU-a. Ulaskom Republike Hrvatske u Europsku uniju, te su uredbe postale izravno primjenjive. Hrana stavljena na tržište mora biti sigurna i zdravstveno ispravna. Uredbom (EZ) br. 178/2002, opisana su opća načela i zahtjevi vezani za proizvodnju zdravstveno ispravne hrane i primjenjuju se „od polja do stola“, odnosno kroz sve faze proizvodnje. Politika sigurnosti hrane definira odgovornost za sigurnost hrane i uvođenje slijedivosti hrane u svim fazama proizvodnje, prerade i distribucije. Slijedivost hrane omogućuje da se hrani ili njejoj komponenti u svakom trenutku može ući u trag, što olakšava brži opoziv i povlačenje hrane sa tržišta u slučaju nesukladnosti [1]. Republika Hrvatska je u skladu s navedenom Uredbom izradila svoj opći zakonodavni okvir u području sigurnosti hrane, Zakon o hrani (NN 081/2013), koji propisuje opće zahtjeve i odgovornost za hranu, uspostavlja službene kontrole, laboratorijske postupke, upravljanje kriznim situacijama, sustav brzog uzbunjivanja i higijeni hrane i hrane za životinje [7].

Opće je poznato da lanac prehrane, odnosno postupanja s hranom u uvjetima suvremenog svijeta postaje sve duži i sastoji se od nekolicine sudionika po prehrambenom proizvodu prije nego stigne do potrošača kao gotov proizvod. Ponekad on uključuje proizvođače sjemena, proizvođače agrokemikalija, proizvođače gotovog proizvoda, ili sudionike u ugostiteljskom lancu.

Gore spomenuta Uredba radi lakšeg provođenja zakona definira pojam, subjekta u poslovanju s hranom, a podrazumijeva pravnu ili fizičku osobu koja je odgovorna za osiguranje i ispunjavanja propisa o sigurnosti hrane unutar poduzeća za poslovanje hranom [1]. Subjekti u poslovanju s hranom primarno su odgovorni za sigurnost hrane, te u svim fazama proizvodnje hrane moraju osigurati sve higijenske i preduvjetne programe [8].

Prema Zakonu o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu (NN 083/2022) [9], a u skladu s Uredbom (EZ) br. 852/2004 o higijeni hrane [10], subjekti u poslovanju s hranom dužni su u svoje poslovanje implementirati sustav baziran na HACCP načelima te održavati njegovu proceduru u cilju osiguranja kvalitete hrane i zaštite zdravlja potrošača. Ovisno o tipu objekta, a sukladno Pravilniku o pravilima uspostave sustava i postupaka temeljenih na načelima HACCP sustava (NN 068/2015), dozvoljene su određene fleksibilnosti pa subjekti u poslovanju s hranom mogu provesti uspostavu preduvjetnih programa ili HACCP-a, putem vodiča ili primjenom svih sedam načela HACCP sustava [6].

## 2.4. Preduvjetni programi HACCP-a

HACCP sustav temelji se na potpunoj kontroli procesa proizvodnje određenog proizvoda, no to nije dovoljno za proizvodnju posve sigurnog proizvoda jer u lancu proizvodnje postoje i drugi čimbenici o kojima ovisi ispravnost hrane, što su higijena zaposlenika, higijena proizvodnog pogona i higijena objekta i strojeva za proizvodnju. Gubitak kontrole nad ovim čimbenicima također znači gubitak kontrole sigurnosti hrane. Zbog toga je bitno uspostaviti preduvjetne programe koji su temelj HACCP sustava, a njih čine dobra proizvođačka praksa, dobra higijenska praksa, sljedivost, standardni sanitacijski postupci i standardni operativni postupci [11].

Standardni sanitacijski postupci opisuju način i provođenje sanitacije obzirom na mogućnost izravne kontaminacije gotovog proizvoda, a obuhvaćaju čistoću strojeva, opreme i pogona prije i tijekom proizvodnje, dobru higijenu radnika te manipulaciju sirovinom, poluproizvodom i proizvodom.

Standardni operativni postupci navedeni su u obliku uputa koje opisuju način izvođenja neke radnje, što treba napraviti, kako se to radi, kada se to radi, tko to mora napraviti, zašto i gdje se nešto radi. Standardni operativni postupci mogu se podijeliti u sljedeće skupine:

- čišćenje i dezinfekcija,
- kontrola štetočina,
- kvaliteta vode i zraka,
- higijena i edukacija osoblja,
- kontrola infrastrukture objekta,
- tehničko održavanje i kalibracija,
- zbrinjavanje otpada,
- kontrola ulazne sirovine,
- sljedivost i mogućnost povlačenja proizvoda,
- alergeni,
- fizikalna i kemijska kontaminacija,
- upravljanje informacijama o proizvodnom procesu i proizvodu, te
- metodologija rada [3].

## 2.5. Opis HACCP priručnika

HACCP priručnik je osnovni dokument u kojem se nalaze potrebne informacije za implementaciju HACCP-a u bilo koju industriju. Glavni dokumenti ovog priručnika su dijagram tijeka i kontrolna tablica. Dijagram tijeka mora se koristiti kako bi se prikazao tehnološki proces proizvodnje proizvoda i kako bi se lakše utvrdile kritične kontrolne točke, kritične granice, kontrolne mjere i utvrdilo se tko ih provodi. U poglavlju 2.2.1. opisani su glavni čimbenici HACCP sustava, a prije aplikacije tih čimbenika potrebno je provesti pet uvodnih radnji koje obuhvaćaju sljedeće:

1. Uspostava HACCP tima - najbolje je uspostaviti tim od unutarnjih zaposlenika i vanjskih suradnika iz nekoliko stručnih područja poput menadžmenta, sanitacije, prehrambenih tehnologa i slično, koji će omogućiti pristup proizvodnom procesu sa više stajališta, a voditelj tima mora biti educiran iz područja HACCP-a.
2. Opis proizvoda - važno je opisati proizvod da se istaknu one njegove karakteristike koje mogu utjecati na njegovu sigurnost, a to su kemijski sastav proizvoda, fizikalna svojstva, trajnost proizvoda, uvjeti čuvanja, mikrobiološka i organoleptička svojstva, metode prerade i distribucije, ambalaža i slično. Također, mora se opisati prisutnost alergena u proizvodu kao i tekst sa deklaracije, te navesti sirovina i sve dodatci koji se koriste u proizvodnji. Za početnu sirovinu i dodatke također je potrebno navesti uvjete dobave i njihova svojstva prilikom prihvata.
3. Utvrđivanje namjene proizvoda i ciljane potrošače - vrlo je važno navesti ciljanu skupinu potrošača koji će konzumirati gotov proizvod, osobito ako se radi o osjetljivoj skupini poput trudnica, djece, bolesnih ljudi. Ako ih oni ne smiju koristiti, to se treba navesti u deklaraciji, a također ako je riječ o poluproizvodu potrebno je opisati način upotrebe i obrade do faze proizvoda spremnog za konzumiranje.
4. Izrada dijagrama tijeka - postupci proizvodnog procesa opisani u dijagramu tijeka osnova su za provedbu analize rizika. Mora sadržavati sve korake, od prijema sirovine do gotovog proizvoda, opisivati oblik u kojem se zaprima i sve karakteristike proizvoda, uvjete čuvanja, podatke o procesiranju, uz vrijeme trajanja, redoslijed po fazama proizvodnje, temperaturne uvjete i prazne hodove u proizvodnji.
5. Potvrda dijagrama tijeka na mjestu proizvodnje - provjerava se da li su svi koraci ispravno opisani [2].

## 2.6. Način provođenja - HACCP načela

HACCP je sustav koji utvrđuje specifične opasnosti vezane uz hranu (biološke, kemijske i fizikalne), koje neposredno utječu na zdravstvenu ispravnost i kvalitetu same namirnice, ali i određuju mjere za njihovu kontrolu. Ovaj sustav se provodi uz pomoć sedam osnovnih načela [10].

*1. načelo: Utvrditi potencijalne opasnosti, provesti analizu opasnosti i odrediti kontrolne mjere.*

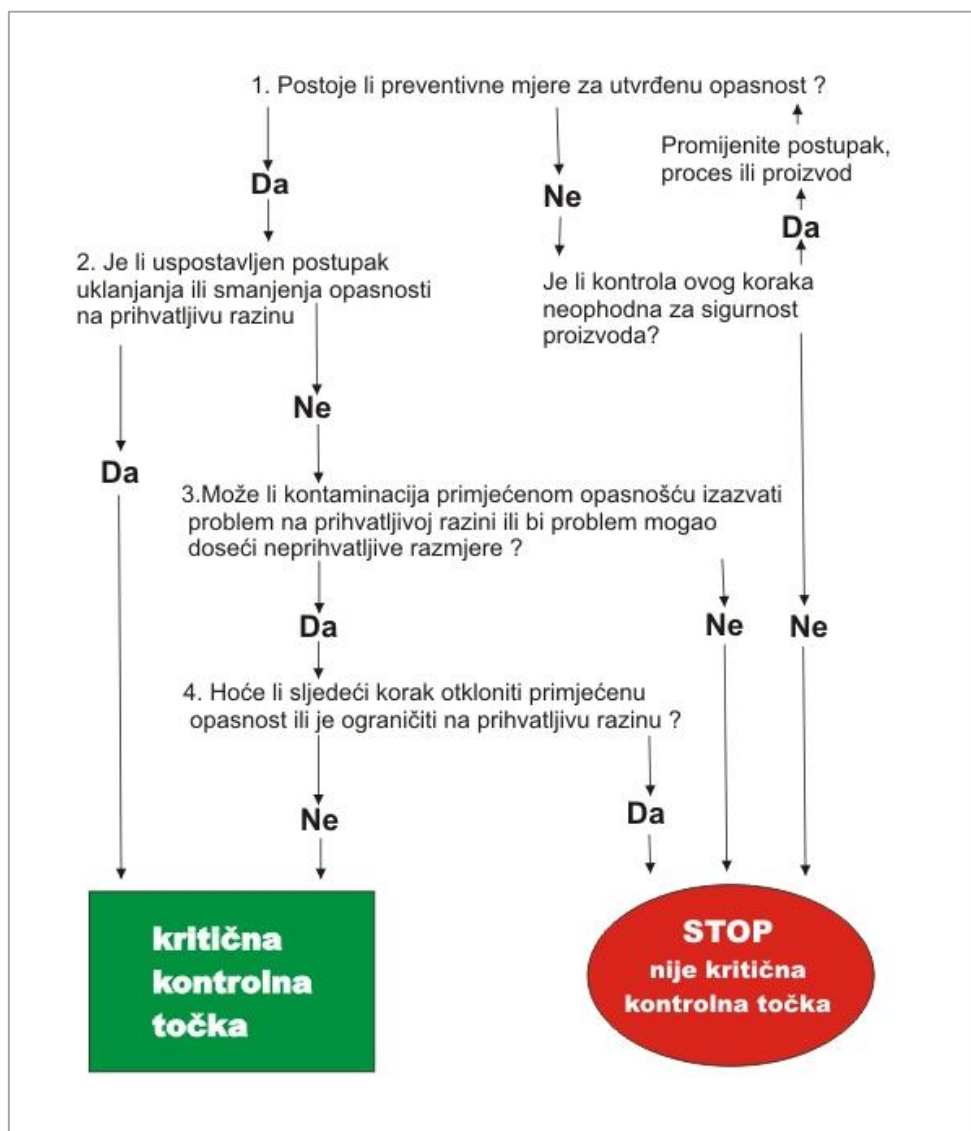
Pod ovim načelom, zadatak definiranog HACCP tima jest odrediti sve moguće potencijalne opasnosti i svim fazama proizvodnog procesa. Nakon što se odrede opasnosti, potrebno je provesti njihovu analizu, odnosno važnost potencijalnih opasnosti. Određuje se koje su to opasnosti čije je eliminiranje i svođenje na najmanju moguću mjeru nužno da bi se osigurao siguran proizvod. Kod određivanja važnosti, provodi se ocjenjivanje i u obzir uzima vjerojatnost njihove pojave i posljedica na zdravlje ako se opasnosti pojave. Analiza opasnosti uključuje i podrijetlo opasnosti, a rangiranje se vrši s minimalnom vrijednošću, 1 ili maksimalnom, 16 [2]. Vjerojatnost pojave opasnosti se rangira, kako je prikazano u tablici 1.

Tablica 1. Ocjenjivanje opasnosti. Izvor: [2]

V J E R O J A T N O S T P O J A V E	NIJE ZA OČEKIVATI = 1	1	2	3	4
	MOGLO BI SE DOGODITI = 2	2	4	6	8
	ZNA SE DOGODITI = 3	3	6	9	12
	ČESTO SE DOGAĐA = 4	4	8	12	16
		NIJE OD VAŽNOSTI = 1	MOŽE PROUZROČITI PRIGOVOR ILI OPOZIV = 2	MOŽE UZROKOVATI OZBILJNA OBOLJENJA = 3	MOŽE PROUZROČITI KOBNE POSLJEDICE = 4
<b>OZBILJNOST POSLJEDICA</b>					

## 2. načelo: Utvrđivanje kritičnih kontrolnih točaka.

Kritična kontrolna točka se može definirati kao trenutak u procesu proizvodnje gdje se može pojaviti opasnost za sigurnost hrane, ali se može i prevenirati, svesti na najmanju prihvatljivu razinu ili u potpunosti ukloniti. Za određivanje kritičnih točaka u procesu koristi se dijagram odluka i pitanja koja se primjenjuju prilikom odluka na svaki korak proizvodnje u kojem se može pojaviti opasnost. Na slici 2. prikazan je dijagram odluke o kritičnim kontrolnim točkama.



Slika 2. Dijagram odluke s pitanjima za određivanje CCP (KKT), stablo odlučivanja.

Izvor: [https://www.hah.hr/images/hrana\\_zdravlje/dijagram%20toka%20KKT-a.jpg](https://www.hah.hr/images/hrana_zdravlje/dijagram%20toka%20KKT-a.jpg)

Neka od pitanja na koja se odgovara u dijagramu odluka kako bi se lakše odredile kritične točke su:

1. Postoji li opasnost u određenoj fazi proizvodnje?
2. Postoje li mjere koje se mogu poduzeti ako je utvrđeni rizik u ovoj fazi proizvodnje?
3. Da li je u ovoj fazi ta kontrola nužna za sigurnost proizvoda?
4. Smanjuje li ova faza proizvodnje rizik opasnosti na prihvatljivu razinu?
5. Može li u ovoj fazi doći do nekontroliranog porasta kontaminacije ili neočekivane promjene proizvoda?
6. Može li sljedeća faza proizvodnje smanjiti na prihvatljivu razinu ili u potpunosti eliminirati kontaminaciju proizvoda?

*3. načelo: Utvrđivanje kritičnih kontrolnih granica za svaku točku CCP.*

Kada je HACCP tim odredio kritične točke u proizvodnom procesu, potrebno je odrediti način njihova kontroliranja kako bi proces proizvodnje proizvoda ostao u granicama sigurnog. Za svaku kritičnu kontrolnu točku potrebno je odrediti granicu prihvatljivog i neprihvatljivog odstupanja, odnosno potrebno je definirati njezinu točnu vrijednost. Ta vrijednost, odnosno granica mora biti mjerljiva i mora osigurati pravovremeni rezultat kako bi se moglo predvidjeti ili spriječiti gubitak nad kontrolom procesa. Ako se prijeđu određene granice, gubi se nadzor nad kritičnim kontrolnim točkama i velika je mogućnost da će doći do proizvodnje gotovog proizvoda koji je opasan po zdravlje ljudi.

*4. načelo: Uspostava nadzornih postupaka za svaku određenu CCP.*

Provjere da li se CCP nalazi unutar dozvoljenih kritičnih granica moraju biti redovite i mora se utvrditi osoblje koje će biti odgovorno za njihovo pravovremeno praćenje. U HACCP planu točno je određeno što se nadzire, u kojem određenom trenutku i tko obavlja taj nadzor. Nadzor i kontrola nad CCP garancija je da je proces proizvodnje pod kontrolom i da neće doći do proizvodnje zdravstveno neispravnog proizvoda. Takvi nadzorni postupci moraju se dokumentirati i predstavljaju pisanu dokumentaciju koja je potrebna za verifikaciju učinkovitosti HACCP plana.

*5. načelo: Uspostavljanje korektivnih radnji.*

HACCP plan se temelji na sprječavanju neželjenih događaja u proizvodnji, ali to ne znači da se one ne mogu pojaviti i zbog toga je potrebno utvrditi moguće korektivne radnje. Korektivne mjere specificiraju se u HACCP kontrolnoj tablici i moraju se primijeniti ako dođe do gubitka kontrole nad kritičnim granicama. Korektivna radnja mora osigurati vraćanje kontrole nad korakom proizvodnje, a eventualno nastali štetni proizvodi moraju se na odgovarajući način otkloniti. Korektivni postupci ovise o tome u kojoj se fazi procesa proizvodnje pojavila opasnost [2].

*6. načelo: Utvrđivanje postupaka verifikacije.*

Nakon utvrđivanja HACCP plana, a prije njegove implementacije u poslovanje potrebno je utvrditi njegovu valjanost (validaciju) i verifikaciju kritičnih kontrolnih točaka. Cilj validacije plana je utvrditi da li su u HACCP planu utvrđene sve moguće opasnosti, te hoće li ako se plan primjeni uspješno kontrolirati te identificirane opasnosti. Sve određene kritične granice i zapisi, te korektivne propisane mjere moraju se testirati.

Nakon validacije i implementacije HACCP plana potrebno je utvrditi učestalost verifikacije, a najvažnija je prva verifikacija odmah nakon implementacije i provode ju vanjske inspeksijske službe ili se provode testiranjem tržišta.

*7. načelo: Uspostava sustava dokumentacije i zapisa.*

Zapisi redovitih obavljanja kontrole i njihovo dokumentiranje jest pisani dokaz da se sustav HACCP provodi u skladu s njegovim planom. Ako za neki proizvod ne postoje dokumentirani zapisi o praćenju kritičnih točaka, smatra se da je proizvod kontaminiran i nepoželjan za konzumiranje. Bez zapisa o praćenju, tvrtka ne može dokazati da se njihov proces proizvodnje odvija u skladu sa HACCP planom.

Dokumentacija plana mora sadržavati sljedeće:

- HACCP plan i dokumentaciju korištenu pri njegovom uspostavljanju, podatke o članovima HACCP tima, dijagram tijeka procesa proizvodnje, analizu mogućih opasnosti i korektivne radnje,
- zapise o praćenju kritičnih kontrolnih točaka,
- zapise o kritičnim vrijednostima točaka i poduzete korektivne mjere,
- zapise o povlačenju ili zadržavanju proizvoda,
- zapise o promijeni HACCP plana,
- zapise o verifikaciji, validaciji i auditu, te
- zapise o sastancima članova tima [2].

### **3. Opasnosti vezane uz hranu**

#### **3.1. Biološke opasnosti u hrani**

Biološkim opasnostima u hrani smatraju se živi mikroorganizmi koji mogu kolonizirati namirnice, preživjeti ili razmnožavati se i u/njoj stvarati nepoželjne produkte metabolizma, poput bakterija, virusa i parazita. Za rast i preživljavanje mikroorganizama bitni su i vanjski (vezani za okoliš) i unutarnji čimbenici (vezani za namirnicu). Unutarnji čimbenici su aktivitet vode, pH, oksido-redukcijski potencijal, prisutnost antimikrobnih tvari u namirnici, dok su vanjski čimbenici temperatura, vlažnost i sastav zraka. Primarnu biološku opasnost, zbog učestalosti trovanja čine bakterije [12].

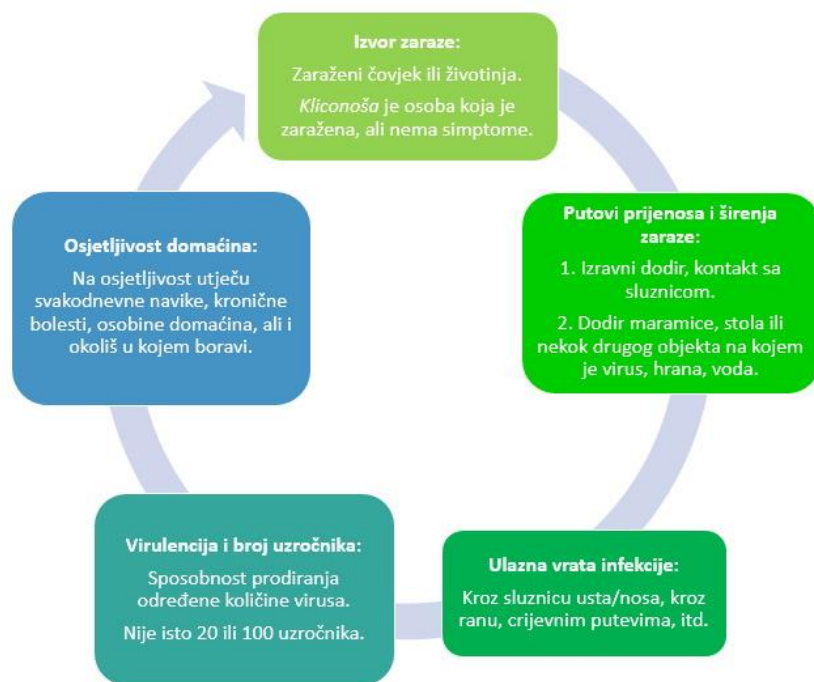
Biološka se opasnost može pojaviti u bilo kojoj fazi proizvodnje:

- kontaminacijom sirovina (zrak, zemlja, voda),
- kontaminacijom u tijekom prerade (ljudi, oprema, radne površine i voda) ili
- kontaminacijom tijekom skladištenja i distribucije gotovog proizvoda (nepravilno rukovanje namirnicom i neprikladni uvjeti transporta).

Biološkom opasnošću smatraju se uzročnici trovanja hranom koji uzrokuju probavne smetnje organizma kao što su probavne tegobe i povišena tjelesna temperatura. Toksično djelovanje bioloških kontaminanata hrane manifestiraju se kao intoksikacije i toksikoinfekcije. Intoksikacija je trovanje toksinima koje oslobađaju mikroorganizmi tijekom rasta u namirnici, a toksikoinfekcije uzrokuju otrovanje endotoksinima koje oslobađaju mikroorganizmi u probavnom traktu.

U ljudski organizam biološki kontaminanti mogu se unijeti različitim načinima i putevima (slika 3.), primjerice preko vode, hrane, korištenjem predmeta prilikom pripreme hrane, sa zaražene hrane prilikom obrade, ali i putem već zaražene osobe koja je kliconoša. Zbog toga se u kontinuiranom praćenju proizvodnje moraju provoditi mjere kojima se kontaminacija svodi na minimum, a provode se i mikrobiološka ispitivanja hrane na pojedine uzročnike, propisano posebnim propisima, te najmanje jednom godišnje svi ljudi koji sudjeluju u proizvodnji moraju obaviti poseban zdravstveni (sanitarni) pregled [12].





Slika 3. Vogralikov lanac infekcije.

Izvor: [http://www.os-mate-lovraka-kt.skole.hr/upload/os-mate-lovraka-kt/images/static3/1125/attachment/Vogralikov\\_lanac\\_Noa\\_Markulin.jpg](http://www.os-mate-lovraka-kt.skole.hr/upload/os-mate-lovraka-kt/images/static3/1125/attachment/Vogralikov_lanac_Noa_Markulin.jpg)

Mikrobiološkom analizom moguće je u hrani odrediti broj određenih mikroorganizama koji uzrokuju kvarenje, prisutnost patogenih mikroorganizama i količinu njihovih toksina. Najznačajnije bakterije, redom prikazane na slici 4, koje se mogu prenijeti hranom su *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes*, i mnoge druge, dok su kod virusa najčešći zaraznici norovirus, rotavirus te hepatitis A i E, a od parazita *Trichinella* spp., *Giardia duodenalis*, *Toxoplasma gondii* i drugi [12].

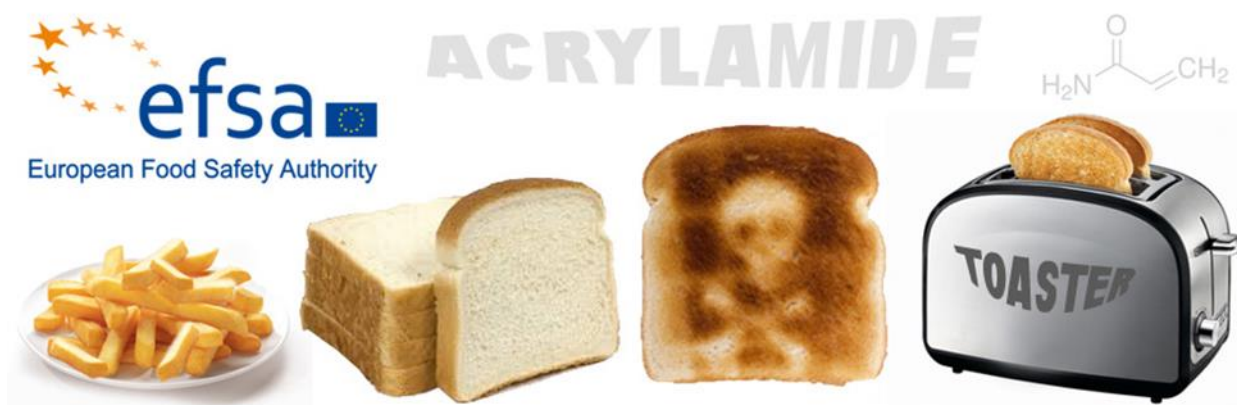


Slika 4. Najčešći uzročnici zaraze: *Salmonella* spp., *Campylobacter* spp., *Escherichia coli* i *Listeria monocytogenes*. Izvor: [www.news-medical.net](http://www.news-medical.net)

### 3.2. Kemijske opasnosti u hrani

Kemijske se opasnosti u hrani mogu pojaviti tijekom proizvodnje primarnih sirovina (rezidue pesticida i antibiotika), tijekom prerade sirovina (procesni kontaminanti, aditivi i konzervansi), tijekom punjenja namirnica u ambalažu (migracija spojeva iz ambalaže u namirnicu), kontaktom namirnica i okoliša. Kemijske opasnosti također u organizmu izazivaju intoksikacije (ovisi o dozi kemijske tvari kojoj je izložen čovjek prilikom čega dolazi do štetnog učinka) i osjetljivosti (netolerancije i alergije).

Najčešći kemijski toksikanti su biljnog podrijetla, poput oksalata, lektina, fitata, tanina, pirimidina, amina, fitoestrogena, alergeni biljnoga podrijetla, prehrambeni dodaci, toksini iz gljiva i toksini animalnog podrijetla poput histamina, ovdje se i ubrajaju i mikrobnj toksini, odnosno mikotoksini. U kemijske opasnosti također spadaju i onečišćivači iz okoliša poput dioksina, teški metali, radioaktivni elementi, ali i nitriti i nitrati, te rezidue aktivnih tvari pesticida. U kemijske toksikante spadaju i oni dospjeli tijekom proizvodnje, obrade ili čuvanja, poput toksina iz genetski modificirane hrane, akrilamida, furana, produkata oksidacije masti i ulja, alkohola, aminokiselinskih derivata, dok u onečišćivače u dodiru s hranom spadaju metali i slitine, plastika i nanočestice, najčešće iz ambalaže u koju je proizvod pakiran. Također tu spadaju i prehrambeni aditivi koji se dodaju prilikom proizvodnje [13]. Na slici 5. Prikazan je kemijski spoj, akrilamid, jedan od čestih kemijskih opasnosti u termički obrađenim namirnicama, poglavito u popularnoj prženoj hrani.



Slika 5. Akrilamid u termički obrađenoj hrani.

Izvor: <http://antioksidans.com/negativa/akrilamid/>

### 3.3. Fizikalne opasnosti u hrani

Od fizikalnih onečišćivača i opasnosti najčešći su komadići plastike, gume, metala, kosti, tkanina, komadići drva, kukci, manje životinje i slično. Oni najčešće u hranu dospijevaju slučajno, ali može se dogoditi i da dospiju sa namjerom patvorenja hrane, ili sabotazom i nemarom zaposlenika, pri čemu mogu narušavati izgled i ugled namirnice i proizvođača, ali i opasnost za potrošača [13]

Od žalbi potrošača prijavljenih Centralnom informacijskom sustavu za zaštitu potrošača, čak se 25% njih odnosi na strana tijela u hrani; od 1 do 5 % progutanih stranih tijela rezultira ozljedom i uklanjaju se kirurškim zahvatom ili endoskopijom, dok ostalih 80 do 90% spontano prolazi kroz probavni trakt. Takve opasnosti u hrani prilikom konzumacije mogu izazvati puknuće zuba, posjekotine probavnog trakta, gušenje, mučnine i povraćanje, ali i alergije i otrovanja. Sprječavanje upravo takvih kontaminacija dio je HACCP sustava.

Prema podrijetlu fizikalne opasnosti dijele se na one mineralnog podrijetla (kamenje, zemlja, staklo, prašina, boja), biljnog (različiti korovi, lišće, dijelovi stabljike) i životinjskog podrijetla (insekti, glodavci, crvi). Također mogu potjecati od dijelova postrojenja i opreme u proizvodnji (vijci, remenice, pomični dijelovi), ali i od osoblja (nakit, nokti, kosa).

Strana tijela se mogu pronaći u svim vrstama namirnica i proizvoda, ali se najčešće u industijama mogu spriječiti kontrolom uređaja sa rendgenskim zrakama, prikazanog na slici 6., koji prolaskom kroz ambalažu može detektirati strano tijelo, ili detektorima metala, pranjem sirovina za proizvodnju, zaštitom dijelova i opreme i sličnim postupcima [2].



Slika 6. X-ray Uređaj za kontrolu stranih tijela u namirnicama.

Izvor: <https://www.b2peru.pe/es/product/2388/raybox-raytec-vision-spa>

## 4. Primjena HACCP sustava i važnost u konkretnoj proizvodnji

Kao što je prethodno spomenuto, HACCP priručnik je glavni dokument za njegovu implementaciju u industrije proizvodnje. On sadrži dvije važne komponente, HACCP dijagram tijeka i kontrolnu tablicu. U tablici 2. nalazi se primjer opisa proizvoda u stvarnoj prehrabenoj indusatriji, u proizvodnji sireva.

Tablica 2. Opis proizvoda - svježi sir. Izvor: [2]

NAZIV PROIZVODA – SVJEŽI SIR	
VRSTA	Svježi kravlji sir
SASTOJCI	Kravlje mlijeko, sirilo, mljekarska kultura, kalcijev klorid
SENZORSKA SVOJSTVA	Proizvod ravnomjerno bijele boje, ugodan kiselo-mliječni okus i miris, sirno tijesto fine konzistencije
FIZIKALNO-KEMIJSKA SVOJSTVA	Sadrži najmanje 40 % m.m. u suhoj tvari i najmanje 20% suhe tvari, pH vrijednost viša od 4,25
MIKROBIOLOŠKA SVOJSTVA	Udovoljavaju odredbama Zakona o hrani (NN 81/2013) i Zakona o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu (NN 083/2022)
METODE OBRADE	Pasteriziranje, fermentacija, sirenje i prešanje
MANIPULACIJA	Transport, skladištenje i držanje u rashladnim vitrinama na 4 do 8°C
ROK TRAJANJA	15 dana
PRISUTNOST ALERGENA	Kazein
TEKST DEKLARACIJE	Proizvod sadrži najmanje 40% masti u suhoj tvari u najmanje 20% suhe tvari; obavezno čuvati na temperaturi od 4 do 8°C; upotrijebiti do datuma otisnutog na ambalaži
PODACI O AMBALAŽI	Ambalaža odgovara mikrobiološkim uvjetima Zakona o predmetima opće uporabe (NN 039/2013)
TRANSPORTNA AMBALAŽA	Plastični sanduci

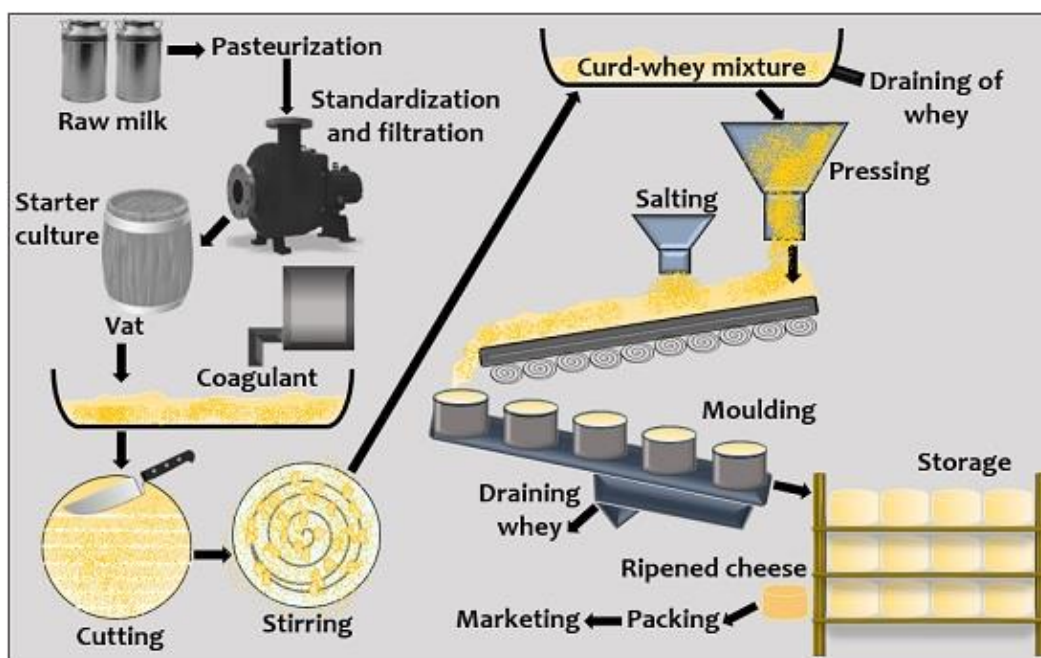
Kako treba izgledati zdravstveno ispravan, gotov proizvod, svježi sir, prikazuje slika 7., dok slika 8. prikazuje proces proizvodnje svježeg sira.



Slika 7. Svježi sir u sirnoj marami i u plastičnoj ambalaži.

Izvori: <http://svijetsira.vindija.hr/Vindija-i-sirevi.html>

<https://www.dukat.hr/proizvodi/pr%C3%A9sident/>



Slika 8. Faze proizvodnje svježeg sira. Izvor: <https://biologyreader.com/cheese-production.html>

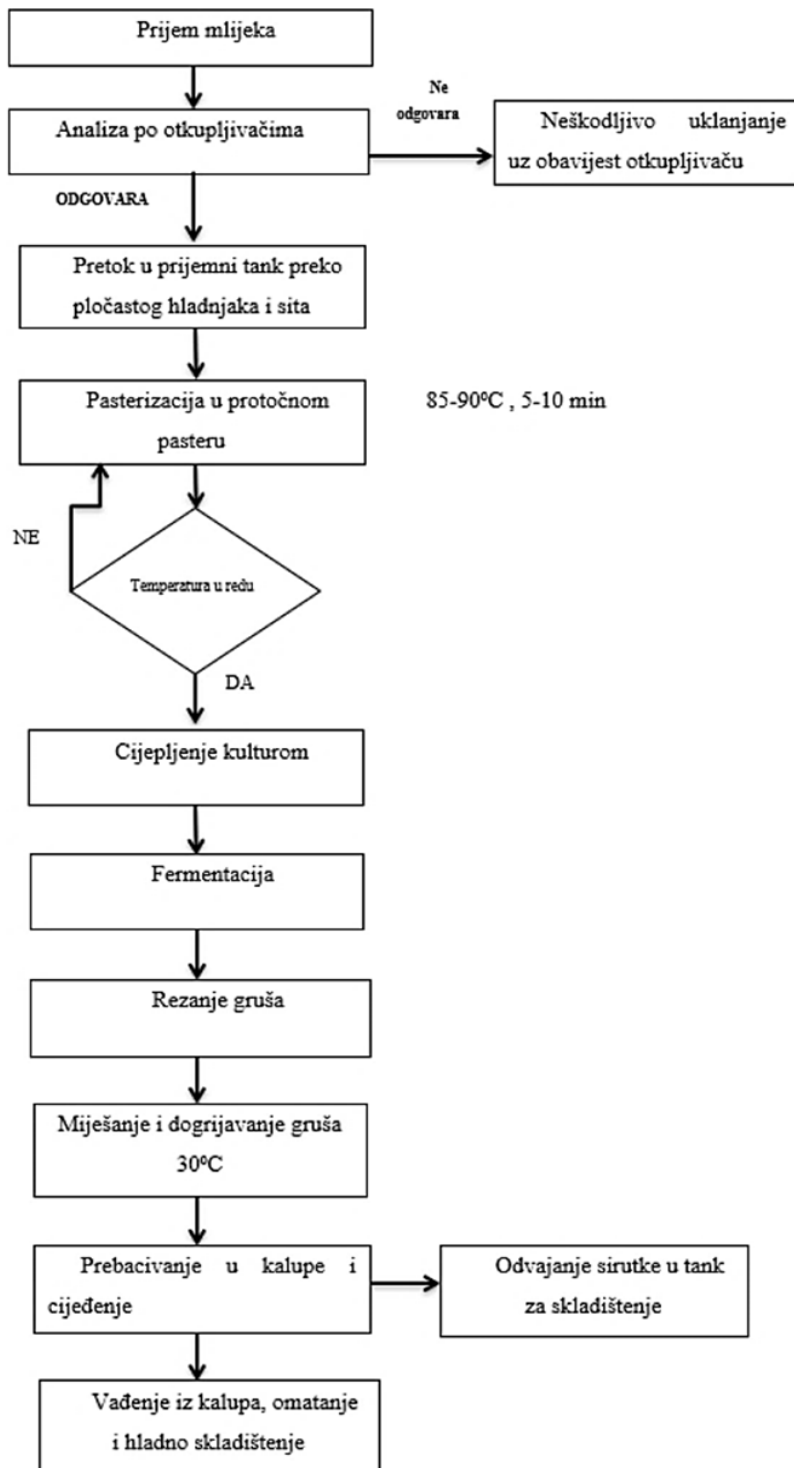
Objašnjenje fraza: sirovo mlijeko se pasterizira, standardizira i filtrira, zatim se dodaju starter kulture i sirilo, gruše se miješa i reže nakon zrenja, nastala mješavina gruša i sirutke se ocijeđuje te stavlja na prešanje, prilikom prešanja se dodatno cijedi sirutka i soli, te se prebacuje u kalupe, a nakon prešanja, sir ide na skladištenje, pakiranje i šalje se na tržište.

U tablici 3. prikazan je primjer opisa sirovine i dodataka za proizvodnju takvog svježeg kravljeg sira, kao i opis ambalaže i uvjeta distribucije, prema HACCP planu.

Tablica 3. Primjer opisa sirovine i ostalih uvjeta proizvodnje svježeg kravljeg sira. Izvor: [2]

<p>SIROVINA-KRAVLJE MLJEKO</p>	<p>Sirovina odgovara sljedećim kriterijima:          -karakterističan izgled, miris, okus, boja          -sadržava najmanje 3,2% m.m.          -sadržava najmanje 8,5% suhe tvari bez masti          -kiselost ne viša od 6,8°SH          -najkasnije 2 sata nakon mužnje ohlađeno na 6°C          -točka ledišta ne viša od -0,517          -udovoljavati uvjetima:          Pravilnika o kakvoći svježeg mlijeka (NN 102/2000),          -Zakona o kontaminantima (NN 039/2013),          -Zakona o provedbi Uredbe (EZ) br. 396/2005 o maksimalnim razinama pesticida u i na hrani za životinje biljnog i životinjskog podrijetla (NN 080/2013),          -Pravilnika o najvećim dopuštenim količinama rezidua veterinarsko-medicinskih proizvoda u hrani životinjskog podrijetla (NN 075/2008),          -Zakona o predmetima opće uporabe (NN 039/2013).          Ako mlijeko ne odgovara dobavnim uvjetima mora ga se neškodljivo zbrinuti prema Zakonu o veterinarstvu (NN 082/2013)</p>
<p>DODANE KULTURE</p>	<p>-pripravljene za vrstu sira koji se proizvodi          -duboko smrznuti ili liofilizirani oblik          -što kraći transport          -režim čuvanja kultura mora se poštovati tijekom transporta i skladištenja          -moraju odgovarati Zakonu o prehranbenim aditivima, aromama i prehranbenim enzimima (NN 039/2013)</p>
<p>DODACI-SOL</p>	<p>-sitnih kristala, bez grudica, bez mehaničkih onečišćenja          -odgovara Zakonu o higijeni hrane i mikrobiološkim uvjetima za hranu (NN 083/2022), Zakonu o prehranbenim aditivima, spomenutim u polju iznad i Zakonu o hrani          - sol kao roba iz veleprodaje ne mora imati certifikat</p>
<p>SIRILO</p>	<p>-treba biti bez grudica i sipko, bez mehaničkih onečišćenja, također mora odgovarati i Zakonu o prehranbenim aditivima, aromama i prehranbenim enzimima (NN 039/2013)</p>
<p>KALCIJEV KLORID</p>	<p>-u obliku sitnih granula, bez mehaničkih onečišćenja, također odgovara Zakonu o prehranbenim aditivima, aromama i prehranbenim enzimima (NN 039/2013)          -treba posjedovati certifikat o provedenoj analizi proizvoda          -ako se uvijek doprema od istog dobavljača, povremeno tražiti certifikat na uvid</p>
<p>KONTAKTNA AMBALAŽA OD PLASTIKE</p>	<p>-vrećice i posude od materijala namijenjenog prehranbenoj industriji          -ambalaža bez mirisa, odgovarajuće gramaže          -bez mehaničkih oštećenja          -mora odgovarati Zakonu o predmetima opće uporabe (NN 039/2013)</p>
<p>KONTAKTNA AMBALAŽA OD PAPIRA</p>	<p>-suha i bez mirisa, bez mehaničkog oštećenja          -također mora odgovarati Zakonu o predmetima opće uporabe spomenutog u polju iznad</p>

Dijagram tijeka jest bitan dio HACCP plana i on je osnova za provedbu analize rizika. U dijagramu tijeka najvažniji su podaci o sirovini (oblik i karakteristike); uvjeti procesiranja (vrijeme, temperatura) i svi detalji o procesu proizvodnje (redosljed po fazama, uvjeti i prazni hod proizvodnje). Na slici 9. prikazan je primjer dijagrama tijeka u stvarnoj industrijskoj proizvodnji svježeg sira.



Slika 9. Proces proizvodnje svježeg sira. Izvor: [2].

Analiza opasnosti i kritičnih kontrolnih točaka prema HACCP planu dalje se vrši uz pomoć iznad prikazanog dijagrama, ocjenjuju se i promatraju sve opasnosti koje se mogu javiti u procesu proizvodnje. Postavljaju se pitanja poput onih kod odlučivanja što je kritična kontrolna točka na slici broj 2.

*P1: Postoji li neka opasnost u ovoj fazi proizvodnje?*

Postoje mikrobiološke, kemijske i fizikalne opasnosti u ovoj fazi. Mikrobiološke opasnosti nastaju uslijed razvoja mikroorganizama u mlijeku zbog neadekvatne mužnje i/ili nehlađenja mlijeka nakon mužnje i neadekvatnog transporta. Od kemijskih opasnosti ovdje prijete sve kemikalije i fitokemikalije koje je životinja mogla unijeti prilikom ishrane, poput antibiotika, rezidua pesticida, mikotoksina (u prvom redu aflatoksina) i drugih, a također i rezidua deterdženata nakon pranja, dezinfekcije i čišćenja, kako tankova za mlijeko, tako i muzilica i posuda koje se koriste. Od fizikalnih opasnosti može biti prisutno nekakvo mehaničko onečišćenje, poput dijelova muzilice, i slično.

*P2: Postoje li preventivne mjere za utvrđeni rizik u ovoj fazi?*

Preventivne mjere postoje za svaku od opasnosti, one su u glavnoj mjeri edukacija zaposlenih na farmama i u transportu i prijemu mlijeka, kontrola temperature mužnje i skladištenja, kontrola i ispitivanja mlijeka u laboratoriju u vrijeme prijema, dok su za fizikalne opasnosti predviđene mjere poput filtracije.

*P3: Reducira li ova faza proizvodnje rizik od pojavljivanja na prihvatljivu razinu?*

Ova faza ne reducira rizik pojavljivanja na prihvatljivu razinu.

*P4: Može li doći do neočekivane promjene razine kontaminacije ili porast iznad dopuštenih razina?*

Za mikrobiološke opasnosti, postoji rizik od promijene razine kontaminacije i ona je kritična kontrolna točka, dok ostale dvije opasnosti nisu kritične.

*P5: Hoće li sljedeća faza proizvodnje ukloniti ili smanjiti opasnost na prihvatljivu razinu?*

Sljedeća faza (analiza po otkupljivačima) smanjuje ove opasnosti na prihvatljivu razinu.

Prema ovom primjeru, potrebno je napraviti takvu analizu za sve faze proizvodnje i tablično je prikazati radi lakšeg pregleda i odlučivanja o kritičnim kontrolnim točkama. Kako je već spomenuto, za svaku kritičnu kontrolnu točku potrebno je utvrditi, osobu, mjesto, način i vrijeme kontrole i sve dokumentirati da bi HACCP plan bio učinkovito proveden [2].



## 5. Zaključak

Sigurnost hrane je najvažniji uvjet bilo koje prehrambene proizvođačke industrije. Kako bi stekli povjerenje svojih potrošača i proizveli sigurnu hranu, bitno je u rad prehrambene industrije implementirati određene alate koji onemogućuju pojavu prisutnosti opasnih tvari u hrani, a to su zasigurno dobra proizvođačka i poljoprivredna praksa, dobra distribucijska praksa, dobra higijenska praksa i analiza rizika te najbitniji, HACCP sustav.

Važnost HACCP sustava u prehrambenoj industriji je mnogostruka, od zaštite zdravlja potrošača, pa sve do podizanja ugleda i kvalitete svoje tvrtke i proizvoda. HACCP sustav je prevencija pojave opasnosti u hrani i temelji se na potpunoj kontroli cijelog proizvodnog procesa, od prijema sirovine, pa do tehnološke obrade i finalizacije te sirovine u gotov proizvod, u sustavu postoji niz pravila, pitanja i uputa prema kojima se izrađuje HACCP plan kako bi se u procesu odredili oni trenuci u kojima može doći do kontaminacije proizvoda, a samim time i narušavanja zdravlja potrošača. Slijedeći taj plan bilo koja prehrambena industrija osigurava proizvodnju sigurne hrane, a redovitim revizijama i kontrolama inspekcije, da se sve provodi u skladu, može sebi osigurati povjerenje potrošača. Bitno je i spomenuti redovite edukacije i sastanke HACCP tima u prehrambenih industrijama i neprestano učenje i upozoravanje radnika u proizvodnji, kako bi sustav bio što uspješniji, jer samo su oni odgovorni za uspješno provođenje plana.

Jednoj prehrambenoj industriji vrlo je važno da proizvodi sigurnu hranu, stoga se čak i HACCP kao garancija sigurne hrane navodi na etiketama gotovog proizvoda kako bi krajnji potrošači bili sigurni da je hrana koju konzumiraju sigurna, zdravstveno ispravna i dobre kvalitete.

## 6. Literatura

[1] Uredba (EZ) br. 178/2002 europskog parlamenta i vijeća od 28. siječnja 2002. o utvrđivanju općih načela i uvjeta zakona o hrani, osnivanju Europske agencije za sigurnost hrane te utvrđivanju postupaka u područjima sigurnosti hrane.

<http://data.europa.eu/eli/reg/2002/178/2022-07-01>, pristupljeno 30.9.2022.

[2] Bažok R, Lukač Havranek J, Tudor M: Sigurnost hrane, Zagreb, M.E.P., 2014.

[3] Mihoković V: Kodeks jamstvo neškodljivosti namirnica, Zagreb, Hrvatska gospodarska komora, 1999.

[4] Vahčić N: HACCP sustav, prezentacija, Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet.

<https://www.hah.hr/pdf/HACCP%20-%20Prof.%20Vahcic.pdf>, pristupljeno 30.9.2022.

[5] Turčić V: HACCP i higijena namirnica, Zagreb, Vlatka Turčić, 2000.

[6] Ministarstvo poljoprivrede: Pravilnik o pravilima uspostave sustava i postupaka temeljenih na načelima HACCP sustava, Narodne novine br. 068/2015, 2015.

[7] Hrvatski sabor: Zakon o hrani, Narodne novine 081/2013, 2013.

[8] Proso M: Prehrambeno pravo, Split, Sveučilište u Splitu, Pravni fakultet, 2019.

[9] Hrvatski sabor: Zakonu o higijeni hrane i mikrobiološkim kriterijima za hranu, Narodne novine 083/2022, 2022.

[10] Uredba (EZ) br. 852/2004 Europskog parlamenta i vijeća od 29. travnja 2004. o higijeni hrane.

<http://data.europa.eu/eli/reg/2004/852/2021-03-24> pristupljeno 30.9.2022.

[11] Brtvec N: HACCP sustav u proizvodnji gotovih jela, diplomski rad, Sveučilište u Zagrebu, Prehrambeno-biotehnološki fakultet. 2017

[12] Marinculić A, Habrun B, Barbić Lj, Beck R: Biološke opasnosti u hrani, Hrvatska agencija za hranu, Osijek, 2009.

[13] Šarkanj B; Vasić-Rački Đ; Galić K. i sur: Kemijske i fizikalne opasnosti u hrani, Hrvatska agencija za hranu, Osijek, 2009.

## Popis slika

Slika 1. Čimbenici HACCP sustava.....	3
Slika 2. Dijagram odluke s pitanjima za određivanje CCP (KKT), stablo odlučivanja.....	10
Slika 3. Vogralikov lanac infekcije.....	14
Slika 4. Najčešći uzročnici zaraze.....	14
Slika 5. Akrilamid u prženoj hrani.....	15
Slika 6. X-ray Uređaj za kontrolu stranih tijela u namirnicama.....	16
Slika 7. Svježi sir u sirnoj marami i u plastičnoj ambalaži.....	18
Slika 8. Faze proizvodnje svježeg sira.....	18
Slika 9. Proces proizvodnje svježeg sira.....	20

## **Popis tablica**

Tablica 1. Ocjenjivanje opasnosti.....	9
Tablica 2. Opis proizvoda – svježi sir.....	17
Tablica 3. Primjer opisa sirovine i ostalih uvjeta proizvodnje svježeg kravljeg sira.....	19

IZJAVA O AUTORSTVU  
I  
SUGLASNOST ZA JAVNU OBJAVU

Završni/diplomski rad isključivo je autorsko djelo studenta koji je isti izradio te student odgovara za istinitost, izvornost i ispravnost teksta rada. U radu se ne smiju koristiti dijelovi tuđih radova (knjiga, članaka, doktorskih disertacija, magistarskih radova, izvora s interneta, i drugih izvora) bez navođenja izvora i autora navedenih radova. Svi dijelovi tuđih radova moraju biti pravilno navedeni i citirani. Dijelovi tuđih radova koji nisu pravilno citirani, smatraju se plagijatom, odnosno nezakonitim prisvajanjem tuđeg znanstvenog ili stručnoga rada. Sukladno navedenom studenti su dužni potpisati izjavu o autorstvu rada.

Ja, Petra Hrženjak (*ime i prezime*) pod punom moralnom, materijalnom i kaznenom odgovornošću, izjavljujem da sam isključivi autor/ica završnog rada pod naslovom

Značaj HACCP sustava u prehrambenoj industriji (*upisati naslov*) te da u navedenom radu nisu na nedozvoljeni način (bez pravilnog citiranja) korišteni dijelovi tuđih radova.

Student/ica:  
(*upisati ime i prezime*)

Petra Hrženjak  
(vlastoručni potpis)

Sukladno Zakonu o znanstvenoj djelatnosti i visokom obrazovanju završne/diplomske radove sveučilišta su dužna trajno objaviti na javnoj internetskoj bazi sveučilišne knjižnice u sastavu sveučilišta te kopirati u javnu internetsku bazu završnih/diplomskih radova Nacionalne i sveučilišne knjižnice. Završni radovi istovrsnih umjetničkih studija koji se realiziraju kroz umjetnička ostvarenja objavljuju se na odgovarajući način.

Ja, Petra Hrženjak (*ime i prezime*) neopozivo izjavljujem da sam suglasan/na s javnom objavom završnog rada pod naslovom

Značaj HACCP sustava u prehrambenoj industriji (*upisati naslov*) čiji sam autor/ica.

Student/ica:  
(*upisati ime i prezime*)

Petra Hrženjak  
(vlastoručni potpis)

**10.5%**

Date: 2022-10-14 08:46 UTC

\* All sources 55 | Internet sources 42 | Organization archive 10 | Plagiarism Prevention Pool 3

<input checked="" type="checkbox"/>	[0]	"Završni rad - Lea Radmanić.docx" dated 2022-09-12	2.7%	17 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[1]	repozitorij.pbf.unizg.hr/islandora/object/pbf:4188/datastream/PDF/view	2.5%	18 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[2]	repozitorij.pbf.unizg.hr/islandora/object/pbf:160/datastream/PDF/view	2.2%	14 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[3]	zir.nsk.hr/islandora/object/agr:118/preview	1.8%	14 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[4]	core.ac.uk/download/pdf/197882777.pdf	2.0%	14 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[5]	repozitorij.pbf.unizg.hr/islandora/object/pbf:3245/datastream/PDF/download	2.0%	14 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[6]	narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_68_1307.html	1.9%	12 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[7]	repozitorij.unizg.hr/islandora/object/pbf:4213/datastream/PDF/view	1.9%	12 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[8]	www.zakon.hr/z/579/Zakon-o-prehrambenim-aditivima,-aromama-i-prehrambenim-enzimima	1.5%	6 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[9]	zir.nsk.hr/islandora/object/ktfst:879/datastream/PDF/view	1.1%	10 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[10]	www.coceral.com/data/1490094453SANTE-2016-11958-02-00-HR-TRA-00.pdf	1.1%	8 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[11]	docplayer.rs/199039651-Razvijanje-haccp-sustava-u-proizvodnji-sira.html	1.1%	7 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[12]	zir.nsk.hr/islandora/object/ktfst:964/datastream/PDF/view	1.0%	8 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[13]	www.inspecto.hr/hr/savjetovanje/uvodenje-i-kontrola-haccp-sustava/	1.0%	6 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[14]	eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:52016XC0730(01)	0.8%	7 matches ⊕ 1 documents with identical matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[16]	docplayer.rs/138865954-107-pdf.html	0.7%	4 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[17]	bib.irb.hr/datoteka/303806.HACCP_Gligora_F.doc	0.5%	5 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[18]	www.hah.hr/pdf/HACCP - Prof. Vahcic.pdf	0.4%	3 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[19]	narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2022_03_36_433.html	0.5%	1 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[20]	eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019R0006&from=EN	0.4%	2 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[21]	"29_GASTRONOMIJA.docx" dated 2021-10-29	0.3%	4 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[22]	"Preživljavanje patogenih mikroorganizama na kratonskoj i plastičnoj ambalaži.docx" dated 2021-06-09	0.4%	3 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[23]	www.hah.hr/pdf/osnovne_upute.pdf	0.3%	4 matches
<input checked="" type="checkbox"/>	[24]	"Seminar Higijena i socijalna medicina_Iva Brlek.docx" dated 2021-10-17	0.4%	1 matches
		www.docsity.com/sr/ispitivanje-i-kontrola-mikrobioloske-cistote-unostiteliskih-objekata-u-nozeni/5597365/		

✓ [25]	<a href="#">www.doccity.com/prehranjevanje-i-nadzor-mikroorganizamske-ustroje-ugostiteljskih-objekata-u-pozlogovnoj-2008</a> 0.4% 3 matches
✓ [26]	<a href="#">zdravlje.gov.hr/o-ministarstvu/djelokrug-1297/javnozdravstvena-zastita/hrana-1359/prehrambeni-aditivi-enzimi-i-arome/3021</a> 0.4% 1 matches
✓ [27]	<a href="#">www.fao.org/faolex/results/details/fr/c/LEX-FAOC195048/</a> 0.4% 1 matches
✓ [28]	<a href="#">www.iusinfo.hr/zakonodavstvo/zakon-o-prehrambenim-aditivima-aromama-i-prehrambenim-enzimima</a> 0.4% 1 matches
✓ [29]	<a href="#">www.novilist.hr/novosti/sabor-mijenja-zakon-o-prehrambenim-aditivima-evo-sto-je-sve-novo/</a> 0.4% 1 matches
✓ [30]	<a href="#">www.iusinfo.hr/zakonodavstvo/pravilnik-o-pravilima-uspostave-sustava-i-postupaka-temeljenih-na-nacelima-haccp-sustava-1</a> 0.4% 2 matches
✓ [31]	<a href="#">www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC192101/</a> 0.4% 2 matches
✓ [32]	<a href="#">www.edusinfo.hr/Document/?SOPI=PR2015B68A1307</a> 0.4% 2 matches
✓ [33]	<a href="#">core.ac.uk/download/pdf/197863235.pdf</a> 0.3% 3 matches
✓ [34]	from a PlagScan document dated 2022-05-16 08:59 0.3% 3 matches
✓ [35]	from a PlagScan document dated 2022-05-02 09:24 0.3% 3 matches
✓ [36]	<a href="#">narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2008_07_75_2492.html</a> 0.3% 1 matches
✓ [37]	"Diplomski rad za obranu.docx" dated 2022-09-09 0.3% 2 matches
✓ [38]	<a href="#">www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2018/06/lzvjestaj-RH-voda-za-ljudsku-potrosnju-2017_v1.pdf</a> 0.2% 2 matches
✓ [39]	from a PlagScan document dated 2022-09-13 12:04 0.3% 2 matches 1 documents with identical matches
✓ [41]	<a href="#">ikm.mk/ojs/index.php/kij/article/download/183/183</a> 0.3% 2 matches
✓ [42]	"Završni rad, Tea Milković (1).docx" dated 2022-09-14 0.3% 2 matches
✓ [43]	"Balaić Patricia Seminarski rad - Brze metode za detekciju mikroorganizama.docx" dated 2022-04-21 0.3% 2 matches
✓ [44]	"završni rad-ferm.kozjeg mlijeka.docx" dated 2022-03-03 0.3% 2 matches
✓ [45]	<a href="#">zir.nsk.hr/islandora/object/pbf:2436</a> 0.3% 2 matches
✓ [46]	<a href="#">www.fao.org/faolex/results/details/en/c/LEX-FAOC140372/</a> 0.2% 1 matches
✓ [47]	<a href="#">www.bib.irb.hr/373835</a> 0.2% 1 matches
✓ [48]	<a href="#">zir.nsk.hr/islandora/object/pbf:3838/datastream/PDF/view</a> 0.3% 2 matches
✓ [49]	"Upravljanje rizicima u hladnom lancu opskrbe_final (1).docx" dated 2022-09-20 0.2% 1 matches
✓ [50]	<a href="#">www.hah.hr/arhiva/haccp.php</a> 0.2% 1 matches
✓ [51]	<a href="#">www.bib.irb.hr/813182</a> 0.2% 1 matches
✓ [52]	<a href="#">prezi.com/p/c9zlejrszrs/prehrambeni-proizvodi-i-trzisnost-hrane/</a> 0.1% 1 matches

- [53]  eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:32014R0596  
0.1% 1 matches
- 
- [54]  "hladni lanac opskrbe 1 dio norme.docx" dated 2022-07-13  
0.1% 1 matches
- 
- [55]  gospodarski.hr/casopis/izdanja-2020-casopis/broj-22-od-01-12-2020/svjezi-sir-se-isplati-proizvoditi/  
0.1% 1 matches
- 
- [56]  eur-lex.europa.eu/legal-content/HR/TXT/?uri=CELEX:32009L0048  
0.1% 1 matches
- 

**35 pages, 6141 words**

**PlagLevel: 10.5% selected / 10.6% overall**

67 matches from 57 sources, of which 43 are online sources.

#### Settings

Data policy: *Compare with web sources, Check against my documents, Check against my documents in the organization repository, Check against organization repository, Check against the Plagiarism Prevention Pool*

Sensitivity: *Medium*

Bibliography: *Bibliography excluded*

Citation detection: *Reduce PlagLevel*

Whitelist: *--*