

# Rizik trovanja hranom na brodu i preventivne mjere

---

**Pupić Vurilj, Stipe**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2023**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Split, Faculty of Maritime Studies / Sveučilište u Splitu, Pomorski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:164:074254>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2025-04-03**

*Repository / Repozitorij:*

[Repository - Faculty of Maritime Studies - Split -  
Repository - Faculty of Maritime Studies Split for  
permanent storage and preservation of digital  
resources of the institution](#)



**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
POMORSKI FAKULTET**

**STIPE PUPIĆ-VURILJ**

**RIZIK TROVANJA HRANOM NA BRODU I  
PREVENTIVNE MJERE**

**ZAVRŠNI RAD**

**SPLIT, OŽUJAK 2023.**

**SVEUČILIŠTE U SPLITU  
POMORSKI FAKULTET**

**STUDIJ: POMORSKA NAUTIKA**

**RIZIK TROVANJA HRANOM NA BRODU I  
PREVENTIVNE MJERE**

**ZAVRŠNI RAD**

**MENTOR:**

Dr. sc. Rosanda Mulić

**KOMENTOR:**

Dr. sc. Pero Vidan

**STUDENT:**

Stipe Pupiće-Vurilj

(MB: 0171268344)

SPLIT, OŽUJAK 2023.

## SAŽETAK

Kvalitetan i zdrav život pojedinca podrazumijeva i pristup sigurnim i hranjivim namirnicama.

Konsumacija zdravstveno neispravne vode i/ili hrane uzrokuje razvoj bolesti koju nazivamo trovanjem hranom. Trovanje hranom može biti uzrokovano različitim biološkim ili kemijskim agensima, koje možemo otkloniti ili inaktivirati pravilnim skladištenjem i pripremom hrane. Simptomi kao što su mučnina, proljev, povraćanje, bolovi u trbuhu, opća slabost, povišena temperatura itd. pojavljuju se unutar 1 do 36, a kod trovanja hranom uzrokovanog salmonelama i do 72 sata od konzumiranja kontaminirane hrane i/ili vode.

U ovom završnom radu prikazati će se uzročnici trovanja hranom i vodom, kliničke slike i liječenje istih kao i sve mjere koje će se provoditi kako bi se osigurala sigurnost hrane i vode na brodu, a rizik od obolijevanja otklonio ili smanjio na minimum. Brodovi su zatvorene sredine s velikim rizikom od dolaska do epidemije, ako se pravilno i pravovremeno ne provode mjere koje su opisane, s obzirom na 5 glavnih aktivnosti prilikom opskrbe broda hranom, počevši od transporta do broda, zatim utovara, skladištenja, pripreme i posluživanja, te rukovanja s pripremljenom hranom za kasniju konzumaciju. Poštujući sve standarde, odredbe i smjernice osigurat ćemo visokokvalitetnu hranu i vodu za konzumiranje.

**Ključne riječi:** sigurnost hrane, trovanje hranom, brod, preventivne mjere, higijena

## **ABSTRACT**

A quality and healthy life of an individual implies access to safe and nutritious food.

Consumption of unhealthy water and/or food causes the development of a disease we call food poisoning. Food poisoning can be caused by various biological or chemical agents, which can be eliminated or inactivated by proper food storage and preparation. Symptoms such as nausea, diarrhea, vomiting, abdominal pain, general weakness, fever, etc. appear within 1 to 36 hours and up to 72 hours in the case of food poisoning caused by salmonella, after consuming contaminated food and/or water.

This thesis will present the causes of food and water poisoning, clinical features and treatment for every cause, as well as all the measures that will be implemented to ensure the safety of food and water on board, and eliminate or reduce the risk of illness to a minimum. Ships are closed environments with a high risk of reaching an epidemic, if the measures described are not properly and timely implemented, with regard to the 5 main activities when supplying the ship with food, starting with transport to the ship, then loading, storage, preparation and serving, and handling prepared food for later consumption. Respecting all standards, regulations and guidelines we will provide high-quality food and water for consumption.

**Key words:** food safety, food poisoning, ship, preventive measures, hygiene

# SADRŽAJ

SAŽETAK .....	3
ABSTRACT .....	4
SADRŽAJ .....	5
1. UVOD .....	1
2. TROVANJE HRANOM .....	3
2.1. TROVANJE HRANOM UZROKOVANO BAKTERIJAMA .....	3
2.1.1. Salmoneloze .....	3
2.1.2. Campylobacter .....	4
2.1.3. Stafilokokno trovanje hranom .....	4
2.1.4. Trovanje hranom uzrokovano Escherichiom coli .....	5
2.1.5. Šigeloza .....	6
2.1.6. Trovanje hranom uzrokovano Clostridiumom perfringens .....	6
2.2. TROVANJE HRANOM UZROKOVANO VIRUSIMA .....	6
2.2.1. Norovirus .....	6
2.2.2. Rotavirusi, adenovirusi i astrovirusi .....	8
2.2.3. Hepatitis A .....	9
2.3. TROVANJE HRANOM UZROKOVANO PARAZITIMA .....	9
2.4. TROVANJE RIBAMA I ŠKOLJKAMA .....	10
2.5. TROVANJE METALIMA .....	11
3. PRIMJERI TROVANJA HRANOM NA BRODU .....	13
4. MJERE ZA SPRJEČAVANJE TROVANJA HRANOM NA BRODOVIMA .....	14
4.1. ZAKONSKE ODREDBE VEZANE UZ OSIGURAVANJE SIGURNOSTI HRANE I VODE NA BRODOVIMA .....	15
4.2. MEĐUNARODNE ORGANIZACIJE ZA SIGURNOST HRANE .....	17
4.3. MJERE ZA SIGURNOST HRANE TIJEKOM PET GLAVNIH AKTIVNOSTI OPSKRBE BRODA HRANOM .....	19
4.3.1. Mjere za sigurnost hrane pri dostavi .....	19
4.3.2. Mjere za sigurnost hrane pri utovaru .....	20
4.3.3. Mjere za sigurnost hrane pri skladištenju na brodu .....	21
4.3.4. Mjere za sigurnost vode .....	22
4.3.5. Mjere za sigurnost hrane pri pripremi i posluživanju .....	23
4.3.6. Mjere za sigurnost hrane pri rukovanju i skladištenju hrane za kasniju konzumaciju .....	24

5. ZAKLJUČAK .....	25
LITERATURA .....	27
POPIS TABLICA .....	32
POPIS DIJAGRAMA.....	33
POPIS KRATICA .....	34
PRILOG 1.....	35
PRILOG 2.....	36

*Hvala mojoj mentorici dr. sc. Rosandi Mulić na pomoći, razumijevanju i strpljenju tijekom pisanja ovog završnog rada.*

*Hvala mojim kolegama studentima na svim zajedničkim trenucima tijekom studiranja te svim profesorima i predavačima koji su nesebično svoje znanje podijelili sa nama.*

*Najveće hvala mojoj obitelji, na bezuvjetnoj podršci i razumijevanju, jer bez njih, sve što sam do sada ostvario bi bilo nemoguće.*



# 1. UVOD

Zakon o hrani definira hranu kao svaku tvar ili proizvod prerađen, djelomično prerađen ili neprerađen, namijenjen konzumaciji ili se može opravdano očekivati da će ga ljudi konzumirati [39]. Pristup sigurnim i hranjivim namirnicama ključan je za kvalitetan i zdrav život pojedinca. Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije svake godine 600 milijuna ljudi, odnosno 1 osoba od 10 u svijetu razboli se nakon konzumiranja kontaminirane hrane, a otprilike kod 420 000 ljudi posljedice su smrtne. Hrana može biti zagađena različitim bakterijama, virusima, parazitima ili kemijskim tvarima. Osim kratkotrajnih tegoba ili smrtnih posljedica kod najranjivijih skupina, infekcije kontaminiranom hranom mogu dovesti i do trajnog invaliditeta [7].

S obzirom na urbanizaciju, globalizaciju i potrošačke navike danas, potražnja za širokim izborom hrane je sve veća, a prehrambeni lanci su sve složeniji i dulji. Proizvođači hrane i svi oni koji s hranom rukuju imaju sve veću odgovornost za sigurnost hrane. Svjetska zdravstvena organizacija nastoji dati odgovore na prijetnje javnom zdravlju uzrokovane kontaminiranom hranom tako da [7]:

- pruža neovisne znanstvene procjene o opasnostima za sigurnost hrane,
- surađuje s različitim organizacijama u uspostavljanju međunarodnih prehrambenih standarda, smjernica i preporuka,
- procjenjuje sigurnost novih tehnologija u prehrambenoj industriji,
- pomaže pri implementiranju odgovarajućih infrastruktura za upravljanje rizicima u vezi sa sigurnošću hrane,
- potiče sustavnu prevenciju bolesti i programe podizanja svijesti (Prilog 1),
- prati globalno opterećenje bolestima koje se prenose hranom na nacionalnoj, regionalnoj i međunarodnoj razini,
- ažurira Svjetsku zdravstvenu strategiju za sigurnost hrane (2022.-2030.).

Slijedeći mnogobrojne odredbe, smjernice i preporuke, sigurnost hrane i vode se mora osigurati i na brodovima. Svaki putnik za cilj ima uspješno i ugodno putovanje, uz što manji rizik obolijevanja od zaraznih bolesti, najčešće gastrointestinalnih. Ovisno o tome „tko, gdje, kada i kako putuje te koliko dugo ostaje na putu“ putnicima treba dati potpune i kvalitetne informacije i savjete o uzročnicima, simptomima i mogućnosti liječenja bolesti

tijekom putovanja. Najvažnije mjere zaštite za putnike sastoje se u pažljivom odabiru hrane koja mora biti termički dobro obrađena odnosno konzumiranju samo provjerene vode za piće [15].

Cilj ovog završnog rada je prikazati uzročnike trovanja hranom i vodom, kliničku sliku i liječenje istih te sve mjere koje će se provoditi kako bi se osigurala sigurnost hrane i vode na brodu, a rizik od obolijevanja otklonio ili smanjio na minimum.

## **2. TROVANJE HRANOM**

Razvoj bolesti kao posljedica konzumacije zdravstveno neispravne vode i/ili hrane nazivamo trovanjem hranom. Trovanje hrane može biti uzrokovano različitim biološkim ili kemijskim agensima. Pravilnim skladištenjem hrane te pripremom iste, nastojimo otkloniti ili inaktivirati te agense. Unutar 1 do 36 sati, a kod trovanja hranom uzrokovanog salmonelama i do 72 sata od konzumiranja zdravstveno neispravne vode i/ili hrane, pojavljuju se jedan ili više simptoma kao što su mučnina, proljev, povraćanje, bolovi u trbuhu, povišena temperatura, opća slabost itd. [38].

### **2.1. TROVANJE HRANOM UZROKOVANO BAKTERIJAMA**

#### **2.1.1. Salmoneloze**

Salmoneloze su bolesti uzrokovane salmonelama, anaerobnim gram-negativnim bacilima. Salmonele spadaju među česte uzročnike epidemijskih incidenata. Njihovo preživljenje ovisi o sredini u kojoj se nalaze, pa je tako njihov životni vijek od nekoliko sati na raznim predmetima u vanjskoj okolini do nekoliko mjeseci u ledu i zamrznutoj zemlji. Rastu u aerobnim i anaerobnim uvjetima, ali su vrlo osjetljive na klor i temperature od 56°C i iznad. Glavni prirodni rezervoar salmonela su perad i svinje, a zatim glodavci, preživači i mesožderi, domaće i divlje životinje te čovjek [29].

Dva su klinička oblika salmoneloza: akutni enterokolitis i alimentarna toksoinfekcija. Do razvoja bolesti dolazi nakon ingestije salmonela u hrani (95% slučajeva), a rjeđe u vodi ili dodiranjem [29]. Namirnice mogu biti primarno kontaminirane (bolesna životinja) ili sekundarno (miševi, štakori, onečišćene radne površine, čovjek kliconoša ili bolesna osoba). Vrijeme inkubacije je 8 do 24 sata. Simptomi bolesti su akutna bol u trbuhu, mučnina, proljev, povraćanje, povišena tjelesna temperatura i opća slabost. Mogu trajati nekoliko dana, ponekad i duže, uz potrebu za hospitalizacijom. Dijagnosticira se bakteriološkom pretragom uzorka stolice oboljele osobe. Liječi se mirovanjem, nadoknadom tekućine i elektrolita, te dijetom. Antibiotško liječenje je indicirano ovisno o tome radi li se o netifusnim salmonelama ili *S. typhi*. Kod netifusnih salmonela antibiotško liječenje se preporuča ako se radi o novorođenčadi, osobama starijim od 50 godina te imunokompromitiranim osobama [35].

### **2.1.2. Campylobacter**

Kampilobakteri su gram-negativni štapići, mikroaerofilne bakterije. Kampilobakterioza je važan uzročnik bolesti ljudi diljem svijeta, a istraživanjem izvora infekcije i čimbenika rizika otkriveno je kako je nedovoljno termički obrađeno pileće meso najčešći uzrok infekcije (pozitivno 30% uzoraka zaklane peradi). Također se može naći i u ovcama, govedima, svinjama, gmazovima, plodovima mora, vodi i svježem mlijeku [17, 35]. Širenje infekcije s čovjeka na čovjeka nije uobičajeno.

Inkubacija obično traje od 2 do 5 dana. Simptomi bolesti su povišena tjelesna temperatura, bolovi u trbuhu, proljevi, ponekad i krvavi, povraćanje i opća slabost. Kod pogoršanja bolesti može doći i do komplikacija kao što su sindrom iritabilnog crijeva, artritis i Guillain-Barreov sindrom. Uzročnik bolesti se dijagnosticira izolacijom iz uzorka stolice, tjelesnog tkiva ili tjelesne tekućine. Koristi se i CIDT, odnosno samostalni test za otkrivanje kampilobaktera u stolici, neovisan o kulturi. Liječenje uključuje mirovanje i nadoknadu tekućine i elektrolita. Antibiotička terapija započeta unutar 4 dana skraćuje trajanje bolesti, a potrebno ju je primijeniti kod osoba kod kojih postoji rizik od razvoja teškog oblika bolesti kao što su osobe od 65 godina i starije, trudnice i imunokompromitirane osobe. U liječenju se koriste azitromicin i ciprofloksacin, iako valja napomenuti da je rezistencija na fluorokinolone u porastu [3, 35].

### **2.1.3. Stafilokokno trovanje hranom**

*Staphylococcus aureus* ili zlatni stafilokok je gram-pozitivna bakterija te važan patogen u mikrobiologiji s obzirom na svoju otpornost. Kod nekih ljudi je normalni stanovnik nosne sluznice, ždrijela i otvorenih ranica kože. Osobe koje su kliconoše, kod neadekvatne pripreme hrane, mogu uzrokovati kontaminaciju hrane i razmnožavanje bakterija u hrani kao i stvaranje toksina otpornih na termičku obradu. Do trovanja često dolazi pri konzumiranju sladoleda, kremastih kolača i mesnih proizvoda [37, 38].

Inkubacija je kratka, svega 30 minuta do 6 sati. Simptomi karakteristični za trovanje hranom uzrokovano zlatnim stafilokokom su bolovi i grčevi u trbuhu, proljev i povraćanje i obično ne traju duže od 1 dana. Laboratorijska dijagnostika se provodi kod trovanja većeg broja osoba, hrana iz koje se izolira bakterija je zdravstveno neispravna, stoga se epidemiološki obrađuje i prostor u kojem je hrana skladištena i pripremljena i osoblje koje je hranu pripremalo i distribuiralo. Liječenje je simptomatsko, najvažnija je nadoknada tekućine i elektrolita. Antibiotici ne pomažu [24, 37].

#### 2.1.4. Trovanje hranom uzrokovano *Escherichiom coli*

*Escherichia coli* je bakterija koja je stanovnik crijeva ljudi i životinja, okoliša i hrane. Radi se o nepatogenim sojevima. Međutim, postoji i pet patogenih skupina koje uzrokuju gastroenteritis [35].

**Tablica 1. Pet patogenih skupina *E. coli* [35]**

<b>Patogena skupina</b>	<b>Obilježja</b>
<b>Enterotoksična - ETEC</b>	Toksin sličan kolera toksinu, kolonizira tanko crijevo, širi se vodom zagađenom ljudskim izmetom, uzrokuje putničke proljeve
<b>Enteroagregacijska – EagEC</b>	Vodenasti proljevi uzrokovani enterotoksinom, kolonizira sluznicu debelog crijeva, infekcija ingestijom kontaminirane vode i/ili hrane uzrokuje putničke proljeve
<b>Enteropatogena – EPEC</b>	Kolonizira sluznicu tankog crijeva, uzrokuje blagu upalu i vodenaste proljeve, prvenstveno pogađa djecu mlađu od 3 godine (u vrtićima se prenosi s osobe na osobu)
<b>Enterohemoragična – EHEC</b>	Stvara verotoksin, oštećuje krvne žile, goveda su glavni rezervoar, širi se putem nedovoljno termički obrađenog mljevenog mesa, nepasteriziranog mlijeka, majoneze, zagađenog soka od jabuke, špinata i leće
<b>Enteroinvazivna – EIEC</b>	Kolonizira debelo crijevo, uzrokuje kolitis, potreban je veliki inokulum, epidemije su rijetke, povezane sa kontaminiranom hranom u zemljama u razvoju

Vrijeme inkubacije je obično 3 - 4 dana, a simptomi se ponekad mogu javiti i nakon jednog dana. Simptomi koji upućuju na trovanje bakterijom *E. coli* su grčevi u truhu, proljev i povraćanje te vrućica (najčešće do 38,5 °C). Infekcije mogu biti blage, ali isto tako i opasne po život dođe li do razvijanja hemolitičko-uremičkog sindroma (HUS) pri čemu dolazi do privremenog ili trajnog oštećenja bubrega [5].

Liječenje je simptomatsko, a hidracija je najvažnija. Antibiotička terapija te terapija antiperistaltičnim lijekovima se ne preporuča jer je oslobađanje toksina veće i pogoršava hemolitičko-uremički sindrom. Do ozdravljenja kod većine oboljelih dolazi nakon 5 -7 dana,

a HUS se, ako do njega dođe, razvija u prosjeku 7 dana nakon pojave prvih simptoma infekcije [5, 35].

### **2.1.5. Šigeloza**

Šigele su nepokretni gram-negativni bacili koji uzrokuju infekciju nazvanu šigeloza. Šigele su otporne na želučanu kiselinu, učinkovito se šire sa stanice na stanicu i razaraju stanice domaćina čime uzrokuju jaki upalni odgovor i onemogućavaju ulazak u krvnu struju. Mali broj uzročnika može uzrokovati bolest. Šigele nemaju životinjskog domaćina već žive samo u crijevima ljudi, stoga je glavni način širenja infekcije fekalno-oralnim putem, kontaminiranom hranom ili vodom [35]. Uzročnik se dijagnosticira koprokulturom ili brzim dijagnostičkim testom iz stolice oboljele osobe.

Simptomi se obično pojavljuju 1 - 2 dana od kontakta, a uključuju proljeve (ponekad i krvave), vrućicu i grčeve u želucu. Traju do 7 dana iako ponekad, kod određenih osoba, mogu potrajati i do nekoliko tjedana. Komplikacije su moguće, ali rijetke [34]. U liječenju se preporučuje davanje antibiotske terapije i to ciprofloksacina, levofloksacina ili kotrimoksazola jer steriliziraju stolicu i smanjuju broj sekundarnih slučajeva. Antiperistaltici se ne daju. Važna je hidracija [35].

### **2.1.6. Trovanje hranom uzrokovano *Clostridium perfringens***

*Clostridium perfringens* je anaerobni gram-pozitivni bacil koji je jedan od najčešćih uzročnika trovanja hranom. Nalazi se na sirovom mesu i u crijevima životinja i u okolišu. Rastu i razmnožavaju se kada se hrana čuva na nesigurnim temperaturama između 5°C i 63°C, zato je važno imati stručno osoblje koje ima potrebno znanje o načinima pripreme i čuvanja pripremljene hrane i o pripremi hrane neposredno prije serviranja [28].

Simptomi počinju 6 do 24 sata od kontakta, počinju iznenada i traju manje od 24 sata. Oboljeli imaju proljev i grčeve u želucu. Potrebna je hidracija. Prijenosa s osobe na osobu nema [28].

## **2.2. TROVANJE HRANOM UZROKOVANO VIRUSIMA**

### **2.2.1. Norovirus**

Norovirus se ubraja u kaliciviruse (ima posebno utisnuće u obliku pehara na virusnoj kapsidi), s pet genomskih skupina, odnosno najmanje dvadeset genetičkih skupina. Saznanja o patogenezi norovirusa su ograničena, s obzirom da animalnog modela norovirusnog gastroenteritisa nema. Kada se govori o infekciji norovirusima, koriste se razni nazivi među

kojima su virusni gastroenteritis i „gripa želuca“. Put prijenosa je najčešće kontaminiranom hranom, s osobe na osobu, a rjeđe kontaminiranom vodom. Rizična mjesta koja mogu dovesti do nastanka epidemije su mjesta na kojima se velikom broju ljudi poslužuje gotova hrana, pogotovo kada se radi o zatvorenim sredinama kao što su brodovi, domovi, bolnice itd. Zabilježene su i infekcija konzumiranjem kontaminiranog svježeg ili smrznutog voća i povrća, a školjke su jedan od glavnih izvora infekcije hranom iako svaka hrana koja se poslužuje sirova postaje mogući put prijenosa virusa. Norovirusi su relativno otporni na klor i na toplinu, stoga se ne isključuje širenje infekcije kontaminiranom vodom iz javnog vodovoda, s obzirom na koncentraciju klora u vodovodnoj vodi. Termička obrada hrane također ne može potpuno otkloniti rizik od infekcije [16, 35].

Inkubacija je kratka i traje 1 do 2 dana, a potrebna doza virusnih čestica koja će izazvati infekciju vrlo je mala. Simptomi bolesti javljaju se naglo i uključuju akutnu pojavu mučnine i boli u želucu, povraćanje (češće kod djece) i vodenasti proljevi (češće kod odraslih), a ponekad se javljaju i glavobolja i subfebrilitet. Virus se izlučuje stolicom 24 do 48 sati od infekcije te je visokokonzentriran i u povraćenom sadržaju oboljele osobe. Simptomi obično potraju 1 do 3 dana nakon početka. U istraživanjima koja su rađena dokazana je asimptomatska infekcija do 30% ispitanika [16, 35]. Infekcija norovirusom se, s obzirom na učestalost, može dijagnosticirati na temelju kliničke slike i epidemioloških podataka, a za sigurno dokazivanje uzročnika koriste ove metode:

- RT-PCR metoda dokazivanja uzročnika u stolici ili povraćenom sadržaju,
- ELISA- serološka pretraga parnih seruma.

Nakon otkrivanja infekcije norovirusom, potrebno je: baciti svu hranu koja bi mogla biti kontaminirana; kuhinjsko posuđe, radne površine i sve ostale površine temeljito oprati i dezinficirati; oprati odjeću i posteljinu koja bi mogla biti kontaminirana i pravilno održavati osobnu higijenu. Osobe koje rukuju s hranom čak 2 tjedna nakon preboljenja ne bi trebale raditi na radnom mjestu koje podrazumijeva pripremu hrane [16, 18].

U sljedećim tablicama i grafičkom prikazu može se vidjeti da je norovirus, prema podacima Centra za kontrolu i prevenciju bolesti (CDC) zapravo najčešći i najvažniji uzročnik gastrointestinalnih bolesti na brodovima za krstarenje u periodu od 2017. do 2022. godine [22].

**Tablica 2. Učestalost gastrointestinalnih oboljenja uzrokovanih norovirusom na brodovima za krstarenje [22]**

Godina	Broj brodova za krstarenje na kojima su prijavljeni slučajevi gastrointestinalnih oboljenja	Broj brodova na kojima je uzročnik gastrointestinalnog oboljenja norovirus	Broj brodova na kojima je uzročnik gastrointestinalnog oboljenja drugi virus ili bakterija	Broj brodova na kojima je uzročnik gastrointestinalnog oboljenja nepoznat
2022. godina	4	2	/	2
2021. godina	1	/	1	/
2019. godina	10	8	/	2
2018. godina	11	5	2	4
2017. godina	11	9	1	1

**Dijagram 1. Usporedba učestalosti gastrointestinalnih oboljenja uzrokovanih norovirusom i ostalim uzročnicima, s obzirom na ukupan broj prijavljenih gastrointestinalnih oboljenja [22]**



### 2.2.2. Rotavirusi, adenovirusi i astrovirusi

Radi se o virusima koji uglavnom inficiraju djecu. Rotavirus je otporan na pranje, ali klor ga inaktivira. Infekcije uzrokovane rotavirusom češće su zimi, dok su infekcije



uzrokovane adenovirusima češće ljeti. Simptomi se kreću od blagih vodenastih proljeva do jake mučnine, povraćanja i vrućice. Adenovirus i rotavirus moguće je dokazati komercijalnim imunoenzimskim testovima. Trajanje bolesti je uglavnom od 2 do 6 dana, ovisno o uzročniku. Glavni cilj liječenja je hidracija [35].

### **2.2.3. Hepatitis A**

Hepatitis A je mali virus bez ovojnice s jednolančanom RNK. Otporan je na toplinu, iako u mlijeku kratko vrijeme može izdržati visoke temperature. Inaktivira se klorom. Virus se širi fekalno-oralnim putem i jako je zarazan. Širenje epidemije iz jednog izvora je posljedica kontaminacije hrane, vode i mlijeka. Glavni izvor infekcije hranom su sirove ili slabo kuhane školjke. Inkubacija traje 4 tjedna, a sama bolest 2 do 3 mjeseca [35]. Simptomi mogu uključivati žuticu, gubitak apetita, bolove u želucu, proljev, povraćanje, vrućicu, umor, tamni urin, svijetlu stolicu i bolove u zglobovima [11, 35].

Liječenje je simptomatsko, a pogoršanje bolesti ponekad zahtijeva hospitalizaciju. Najvažnija je prevencija: kvalitetno održavanje osobne higijene i cijepljenje protiv hepatitisa A [11, 35].

## **2.3. TROVANJE HRANOM UZROKOVANO PARAZITIMA**

Paraziti su sićušni organizmi, poneki vidljivi i golim okom, koji se razvijaju u nekoliko stadija: jajašce, ličinka i odrasli oblik. Svaki od pojedinih razvojnih stadija predstavlja opasnost [16].

Parazit koji se propisanom metodom sustavno kontrolira u hrani kod nas je *Trichinella spp.* Do trihineloze dolazi kada se kontaminirano svinjsko meso nedovoljno termički obradi. Većinom su infekcije lakše i asimptomatske. Teže infekcije mogu uzrokovati bol u trbuhu, proljev i povraćanje, a 1-2 tjedna nakon toga vrućica, periorbitalni edemi, bol u mišićima i miokarditis, eozinofilija i povišenje kreatin fosfokinaze. Bolest se dijagnosticira biopsijom mišića, ELISA-om i na temelju kliničke slike, a liječi se mebendazolom (antihelminetik). Kuhanje mesa iznad 55°C ubija encistirane larve i sprječava trihinelozu [36].

## 2.4. TROVANJE RIBAMA I ŠKOLJKAMA

Kada dolazi do trovanja nakon konzumiranja riba i školjaka, razvijaju se gastrointestinalni, neurološki ili histaminski simptomi.

Ciguatera otrovanje uzrokovano je konzumacijom ribe na području obalne središnje Amerike, Zapadne Indije i Pacifika, gdje fitoplanktonski organizmi dinoflagelate stvaraju otrov koji se nakuplja u mesu ribe. U starijim i većim ribama, veća je i količina otrova. Posebnom pripremom ili termičkom obradom ribe ne umanjuje se i ne uklanja se opasnost od trovanja. Simptomi se javljaju 2 do 8 sati nakon konzumacije. Grčevi u trbuhu, mučnina, povraćanje i proljev traju 6 -17 sati, a zatim slijede svrbež, parestezije, bol u mišićima, glavobolja, izmjena topline i hladnoće. Mjesecima nakon otrovanja osobe i dalje mogu osjećati neuobičajene osjetne fenomene i nervozu. Nema komercijalnog testa za otkrivanje ciguatoksina u ribi [20].

Skomrotoksizam je otrovanje ribom koja nije čuvana na odgovarajući način (zaleđivanje-odleđivanje-zaleđivanje), a nastaje zbog visoke koncentracije histamina u ribljem mesu. Najčešće riblje vrste koje uzrokuju trovanje su tuna, skuša, bonito, uglavnom plava riba, ali može i bijela. Prvi simptomi se pojavljuju neposredno nakon konzumiranja ribe i uključuju crvenilo lica, mučninu, povraćanje, bolove u želucu i urtikariju. Simptomi prestaju unutar 24 sata. Pri konzumaciji riba ima papreni ili gorki okus. Pravilnim skladištenjem ribe nakon hvatanja trovanje se može spriječiti. U liječenju se primjenjuju antihistaminici i blokatori H<sub>2</sub> receptora [20].

Do trovanja tetrodotoksinom najčešće dolazi zbog konzumiranja ribe napuhače (četverozupke) u obliku sushija, a još postoji više od 100 vrsta slatkovodnih i morskih riba koje sadrže tetrodotoksin. Simptomi su slični onima kod trovanja ribom ciguatera, ali može doći i do razvoja komplikacija, odnosno do zastoja disanja, te ishod može biti smrtonosan. Liječenje je simptomatsko, uz respiratornu potporu ako je potrebno i traje nekoliko dana, sve dok se toksin ne metabolizira. Smrzavanjem i/ili kuhanjem se ne može uništiti toksin [20].

Trovanje školjkama (dagnje, jakobove kapice, liske i kamenice) može se javiti od lipnja do listopada, osobito na obalama Pacifika i Nove Engleske, i kod nas ako su ulovljene

na mjestima gdje se izlijeva kanalizacija ili industrijske vode, gdje su školjke kontaminirane već spomenutim fitoplanktonskim organizmima dinoflagelatama. Dinoflagelate stvaraju neurotoksin saksitoksin, koji je otporan na kuhanje. Prvi simptomi se pojavljuju 5 minuta do pola sata nakon konzumacije. Dolazi do pojave cirkumoralnih parestezija, a potom i do mučnine, povraćanja i grčeva u trbuhu, te slabosti mišića. Kao i kod trovanja tetradotoksinom, može se razviti respiratorno zatajenje sa smrtonosnim ishodom, ako se ne liječi pravovremeno [20].

## **2.5. TROVANJE METALIMA**

Trovanje metalima posljedica je onečišćenja okoliša jer se teški metali nalaze u svim njegovim dijelovima. Kadmij, arsen, živa i olovo metali su koji cirkuliraju u Zemljinoj biosferi, međutim, čovjek svojim djelovanjem utječe na koncentraciju metala u atmosferi. Glavni izvori metala, koji su najveći onečišćivači okoliša, su industrijska proizvodnja, obrađivanje metala, prometnice i vozila, pigmenti i baterije. Fosilna goriva izgaranjem onečišćuju atmosferu česticama teških metala koje se potom talože i zagađuju vodu, tlo, biljke i ribe. Zbog toga ih se može naći u prehrambenom lancu, biljnim i životinjskim namirnicama. Za primjer možemo uzeti živu koju u okolišu pronalazimo u tri kemijska oblika, u elementarnom, organskom i anorganskom obliku. Organska živa je oblik koji se akumulira u organizmu životinja i ljudi, a morski organizmi su ti koji imaju sposobnost anorganski oblik žive pretvoriti u organski, odnosno metil-živu [9]. Tuna, riba koja je predator, brzog metabolizma i dugoživuća, često sadrži visoku koncentraciju žive, stoga se ne preporuča za čestu konzumaciju te se ne preporuča u prehrani trudnica.

Iako su neki teški metali neophodni za normalnu funkciju organizma, ovisno o koncentraciji mogu štetno djelovati na ljudsko zdravlje. Trovanje metalima može prouzrokovati različita oboljenja te kao ishod može imati i smrt. Simptome koji se javljaju s obzirom na koncentraciju metala u organizmu prikazani su u tablici 3 [9].

**Tablica 3. Dozvoljene količine teških metala u vodi za piće i utjecaj na ljudsko zdravlje [9]**

Teški metal	EU mg/L	WHO mg/L	US EPA mg/L	Kronični i akutni utjecaj na zdravlje
<b>Bakar</b>	0,3-3	2	1	Nadraženost usta, nosa, očiju, glavobolja, proljev, oštećenje bubrega, smrt
<b>Cink</b>	0,1-5	1	5	Bolovi u trbuhu, oštećenje imunološkog sustava, uznemirenost
<b>Kadmij</b>	0,005	0,003	0,005	Mučnina, povraćanje, proljev, respiratorni problemi, smanjenje težine, smrt
<b>Olovo</b>	0,05	0,01	0,015	Depresija, nesаница, glavobolja, umor, smanjen apetit, neplodnost, oštećenje bubrega i živčanog sustava
<b>Živa</b>	0,001	0,001	0,002	Oštećenje pluća, bubrega, nadraženost nosa, očiju, utjecaj na razvoj fetusa te živčanog sustava
<b>Nikal</b>	0,2	1	0,07	Bronhitis, oštećenje jetre, živčanog i imunološkog sustava, alergije
<b>Arsen</b>	0,01	0,01	0,05	Bolovi u trbuhu, proljev, povraćanje, promjene na koži, osip, promjene na noktima, utjecaj na probavni i živčani sustav

### 3. PRIMJERI TROVANJA HRANOM NA BRODU

Krajem rujna i početkom listopada 2022. godine vijetnamske vlasti izvijestile su javnost o smrti 13 članova posade te kritičnom stanju još 8 članova posade kineskog teretnog broda Wu Zhou 8, nakon sumnje na masovno trovanje hranom (sumnjajući na trovanje ribom), usmjeravajući time pažnju na pitanje sigurnosti hrane i vode, odnosno pravilnog skladištenja i pripreme hrane na brodovima [14].

U studenom 2015. godine osam filipinskih pomoraca s teretnog broda koji je plovio Karipskim morem razvili su simptome trovanja hranom nakon što su konzumirali ribu barakudu. Simptomi su se razvili 1 do 3 sata nakon konzumiranja ribe, a uključivali su mučninu, proljev, povraćanje, kao i neke neurološke simptome. Oboljeli su primljeni u bolnicu u Manili, gdje su im uzeti uzorci urina i seruma kako bi se potvrdila prisutnost ciguatoksina. Nakon navedenog slučaja trovanja filipinski epidemiolozi zatražili su od pomorske uprave da u obuku pomoraca uključi i informiranje o ciguatera otrovanju i njegovim zdravstvenim rizicima, kako bi se spriječili budući slučajevi [32].

U veljači 2021. *The Maritime Executive* objavljuje članak o prijavi trovanja hranom na tri broda koja plove u različitim dijelovima svijeta. Tajlandski brod *Lanna Nare* početkom veljače 2021. zatražio je medicinsku pomoć s Maldiva zbog lošeg općeg stanja članova posade, uzrokovanog gastrointestinalnim poteškoćama. Nakon hospitalizacije utvrđeno je da je uzrok bio trovanje hranom (jedna osoba je navodno umrla).

U isto vrijeme brod *Thor Magnihild* pod zastavom Singapura zatražio je medicinsku pomoć Kanade, nakon čega su kanadske vlasti izvijestile da je 17 članova posade na liječenju od gastrointestinalnih poremećaja. 19. veljače 2021. godine panamski teretni brod *April* ploveći Crnim morem zatražio je medicinsku pomoć izvještavajući o bolesti pet članova posade te smrti jednog nakon trovanja hranom. Sumnjalo se na trovanje hranom ili alkoholom nakon što su isključeni svi ostali mogući uzroci [2].

## 4. MJERE ZA SPRJEČAVANJE TROVANJA HRANOM NA BRODOVIMA

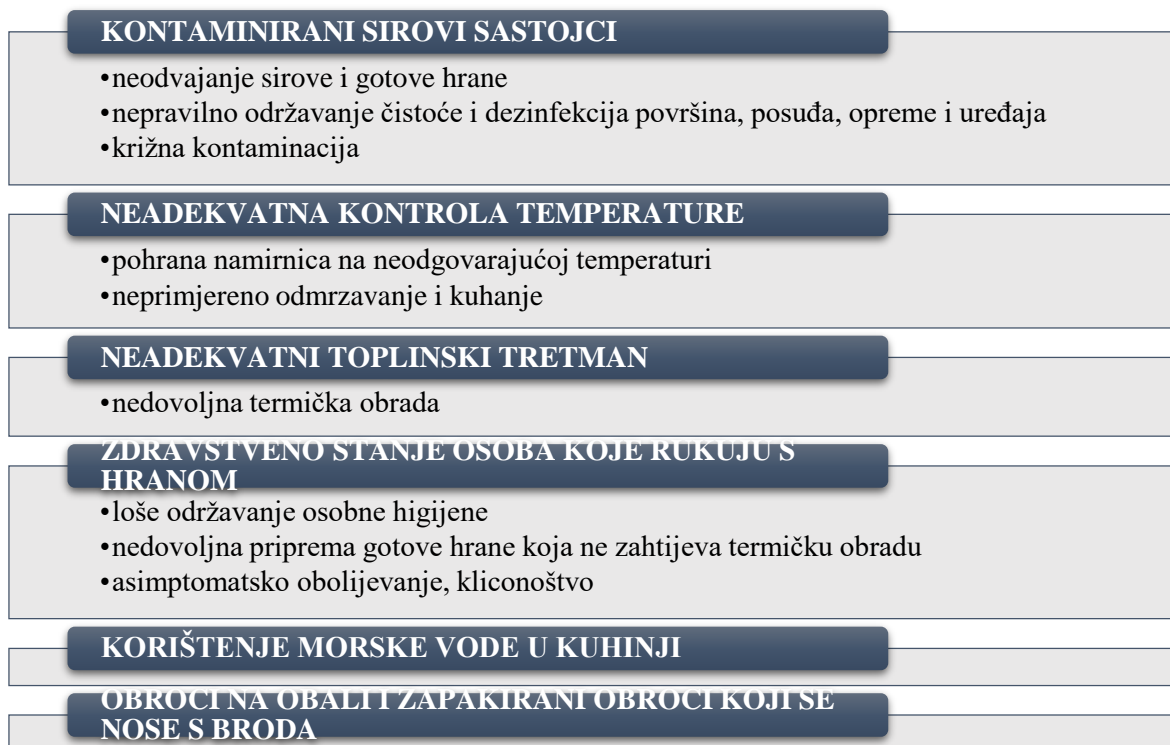
U epidemiologiji, kada se govori o širenju bolesti, moraju se ispuniti temeljni uvjeti, međusobno povezani u Vogralikov lanac. Temeljni uvjeti su:

- izvor zaraze,
- putovi širenja zaraze,
- ulazna vrata infekcije,
- količina i virulencija uzročnika,
- dispozicija i osjetljivost domaćina [30].

Poznavanje Vogralikovog lanca bitno je zbog sprječavanja i suzbijanja zaraznih bolesti, među koje spada i trovanje hranom.

Čimbenici koji će doprinijeti izbijanju epidemije na brodu prikazani su dijagramom 2 [33].

### Dijagram 2. Čimbenici za izbijanje i širenje epidemije na brodu [33]



Osim mjera kojima će se spriječiti samo obolijevanje ili širenje bolesti nakon obolijevanja, važno je znati i da na izbijanje epidemije utječu različiti faktori. Na brodovima, bili to teretni ili putnički brodovi, nalaze se osobe iz različitih dijelova svijeta, različite dobi, spola, različitog imunobiološkog statusa koji utječe na kolektivnu imunost, a s obzirom na okruženje u kojem se nalaze, širenje bolesti s jedne osobe na drugu je olakšano. Putnici često posjećuju i različite luke, te se na taj način izlažu i bolestima prisutnim u zemljama koje posjećuju [31].

Najbolja preventivna strategija jest sigurnost hrane. Mjere koje se provode zahtijevaju veliku pažnju prilikom prijenosa, skladištenja, pripreme i samog posluživanja. Opskrba broda hranom odvija se tijekom 5 glavnih aktivnosti prilikom kojih se, nažalost, pojavljuje mogućnost kontaminacije, a to su:

1. dostava hrane u luku,
2. prijenos hrane u skladišta na brodu,
3. skladištenje na brodu,
4. priprema i posluživanje hrane,
5. rukovanje i skladištenje hrane za kasniju konzumaciju putnika i/ili članova posade [6].

#### **4.1. ZAKONSKE ODREDBE VEZANE UZ OSIGURAVANJE SIGURNOSTI HRANE I VODE NA BRODOVIMA**

Međunarodnim zdravstvenim propisima (2005), kako je opisano u čl. 2., svrha je spriječiti, kontrolirati i dati javnozdravstveni odgovor na međunarodno širenje bolesti.

Čl. 22. i čl. 24. propisuju se osiguravanje održavanja objekata koji koriste putnici i osoblje u sanitarnom stanju, bez prisutnosti izvora zaraze, vektora i rezervoara, uz sve propisane mjere. Člancima 27., 28. i 37., propisano je postupanje u slučaju izbijanja epidemije, te postupanje pri uplovljavanju broda u luku (Pomorska zdravstvena izjava – Prilog 2) [19].

Ministarstvo mora, prometa i infrastrukture Republike Hrvatske donosi Pravila za statutarnu certifikaciju pomorskih brodova, Zaštitu pri radu i smještaj posade. Propisani zahtjevi su u svezi sa zaštitom pri radu i smještaja posade na brodovima hrvatske državne pripadnosti te sadrže odredbe u skladu sa Standardom A3.1, A3.2 i A4.3, Konvencije o radu pomoraca (ILO 186), Međunarodne organizacije rada (ILO) i Pravilom 3-12, Poglavlja II-1,

Konvencije SOLAS 74 i Kodeksom o razinama buke na brodovima usvojenog Rezolucijom MSC.337. Prilogom III određeno je da kuhinja i smočnica moraju biti opremljene svim neophodnim uređajima i opremom za čuvanje i pripremu namirnica, kuhanje i posluživanje jela te pranje i čuvanje posuđa i pribora za jelo. Prostor za pranje posuđa i pribora za jelo preporučeno je izdvojiti u kuhinji. Raspored uređaja i opreme u kuhinji mora osiguravati laki pristup do svih dijelova kuhinje i nesmetano posluživanje uređaja, s propisanom širinom prolaza. Štednjak mora biti postavljen poprijeko broda, omogućenog pristupa sa svih strana. Mora imati i zaštitnu ogradu za posuđe i rukohvat, a iznad mora biti napa. Umivaonik mora imati tekuću toplu i hladnu pitku vodu te slavinu s priključkom za cijev za pranje prostorije i palubni odljev. Nije dopušteno postavljanje slavine s morskom vodom. Broj i veličina spremišta hrane određuje se prema broju osoba na brodu i predviđenom trajanju putovanja. Spremišta hrane koriste se za čuvanje svih potrebnih vrsta živežnih namirnica, vodeći računa o količini, prehrambenoj vrijednosti i kakvoći hrane koja se mora osigurati za sve osoblje te o vjerskim i kulturnim običajima osoblja. Hlađena spremišta hrane moraju biti razvrstana prema namirnicama koje se čuvaju i imati zajednički toplinski izolirani predprostor. Pregrade i palube spremišta hrane moraju biti vodonepropusne i plinonepropusne. Zidovi, podovi i stropovi u hlađenim spremištima hrane moraju biti izolirani i obloženi neškodljivim materijalima. Površine stijenki i poda moraju se lako čistiti i dezinficirati. Pristup u spremišta hrane mora se nalaziti u blizini kuhinje i/ili smočnice, a kada to nije moguće preporučuje se predvidjeti dizalo za prijevoz namirnica do kuhinje/smočnice. Za potrebe pranja spremišta, na prikladnom mjestu mora se predvidjeti slavina s priključkom za cijev, sa slatkom vodom, te palubni odljev s poklopcem. Hlađena spremišta hrane moraju biti opremljena termometrima s daljinskim očitavanjem, bez potrebe ulaženja u spremište, i osvijetljenim dugmetom za zvučni signal u kuhinji. Kuke za vješanje mesa moraju biti tako raspoređene da je osigurano dobro kruženje zraka i da meso u normalnim uvjetima ne dodiruje stijenke spremišta. Spremište suhih i/ili zapakiranih namirnica mora biti opremljeno dovoljnim brojem polica i sanduka za smještaj raznih vrsta namirnica. Konstrukcija polica i sanduka mora omogućavati njihovo lako čišćenje. Uz kuhinju ili u kuhinji, odnosno smočnici, mora se predvidjeti priručno spremište za dnevne potrebe hrane opremljeno hladnjakom. Prilogom IV propisano je da svi brodovi moraju imati dovoljne količine vode za piće, za sanitarne potrebe te za pripremu hrane i pranje posuđa, a kakvoća vode mora zadovoljavati priznate sanitarne norme za pitku vodu. Sustavi pitke i slatke vode moraju biti odvojeni od drugih sustava [25].



Ministarstvo turizma Republike Hrvatske donosi Pravilnik o pružanju ugostiteljskih usluga u pokretnim objektima. Članci 10., 11. i 12. opisuju sve što je potrebno za usluge prehrane, a jednako je prethodno navedenim odredbama Ministarstva mora, prometa i infrastrukture, uključujući i osiguravanje sjedećeg mjesta za svakog gosta i nošenje propisane radne odjeće i obuće kod osoblja [27].

Ministarstvo rada i socijalne skrbi Republike Hrvatske, temeljem točke III. Odluke o objavljivanju konvencija Međunarodne organizacije rada kojih je Republika Hrvatska stranka na temelju notifikacije o sukcesiji (»Narodne novine – Međunarodni ugovori« broj 2/94), objavljuje Konvenciju o svjedodžbama o stručnoj osposobljenosti brodskih kuhara. Nitko ne može biti zaposlen kao brodski kuhar ako nema svjedodžbu osposobljenosti za obavljanje poslova brodskog kuhara. Iznimke se mogu dogoditi u slučaju nedovoljnog broja brodskih kuhara sa svjedodžbom, s obzirom na potrebe [12].

#### **4.2. MEĐUNARODNE ORGANIZACIJE ZA SIGURNOST HRANE**

Svjetska zdravstvena organizacija (SZO/WHO) za cilj ima poboljšati na globalnoj i državnoj razini sigurnost hrane, odnosno spriječiti, otkriti i pravovremeno odgovoriti na opasnosti kontaminacije hrane i vode.

Organizacija za hranu i poljoprivredu (FAO) specijalizirana je agencija Ujedinjenih naroda čiji je cilj postići sigurnost hrane za sve, kao i osigurati pristup dovoljnoj količini visokokvalitetne hrane. FAO djeluje u više od 130 zemalja svijeta. Republika Hrvatska članica je postala 1993. godine [1].

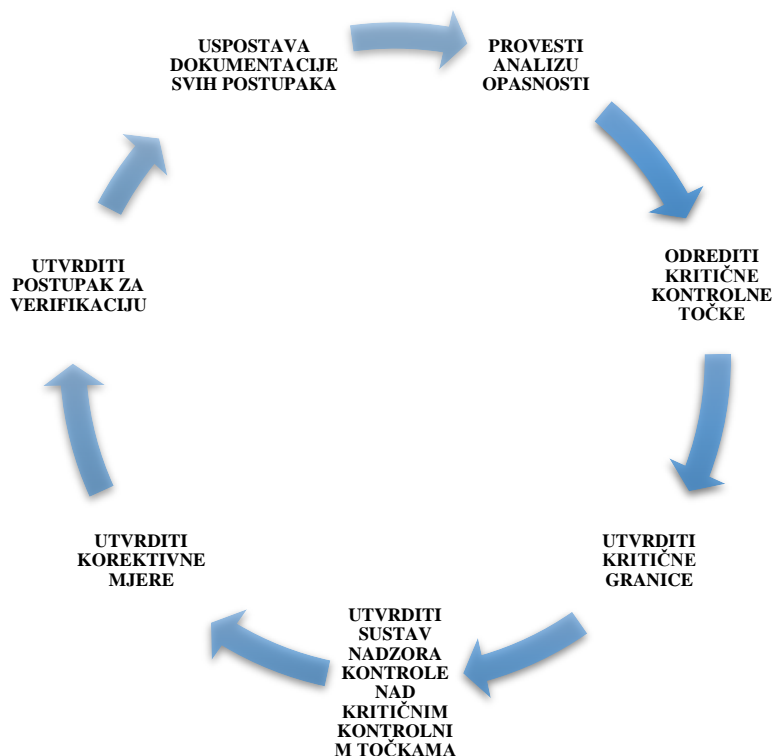
1960-ih godina FAO i WHO uočile su važnost razvoja međunarodnih standarda u svrhu zaštite javnog zdravlja i doprinosa sigurne i kvalitetne međunarodne trgovine hranom. Codex Alimentarius zbirka je standarda, smjernica i kodeksa koje je usvojila Komisija za Codex Alimentarius (CAC). Komisija je odgovorna za sva pitanja o provedbi Zajedničkog FAO/WHO programa prehrambenih standarda. Sastaje se jednom godišnje naizmjenično između Ženeve i Rima. Codex Alimentarius namijenjen je usmjeravanju i promicanju razrade i utvrđivanja definicija i zahtjeva za hranu, kako bi se njihovim usklađivanjem osigurala sigurnost hrane, odnosno zdravlje potrošača i omogućila poštena međunarodna trgovina. Uključuje standarde za prerađenu, poluprerađenu i sirovu hranu, te za distribuciju

potrošaču. Također sadrži odredbe koje se odnose na higijenu hrane, aditive u hrani, ostatke pesticida i veterinarskih lijekova, kontaminante, označavanje i predstavljanje hrane, uzorkovanje i metode analize te uvozu i izvozu inspekciju i certifikaciju [4].

1993. godine CAC usvaja poznati dokument „Guidelines for the application of the Hazard Analysis Critical Control Point system“ ili HACCP. HACCP je sustav koji prepoznaje, procjenjuje i kontrolira kemijske, fizičke i biološke opasnosti koje su značajne za sigurnost hrane. Baziran je na principima kojima je cilj prepoznati opasnosti koje se mogu dogoditi u bilo kojoj fazi lanca opskrbe hranom, tj. prilikom pripreme, proizvodnje, prerade, pakiranja, skladištenja, prijevoza i distribucije. U skladu s principima, a u cilju osiguranja kontrole opasnosti, izrađuje se HACCP plan. U preliminarnim koracima važno je napraviti HACCP tim s odgovarajućim znanjem i stručnošću kako bi se osigurao razvoj što učinkovitijeg HACCP plana; opisati proizvode i uvjete skladištenja, kao i njihovu namjenu; izraditi dijagram tijeka procesa proizvodnje i isti verificirati od strane osobe subjekta u poslovanju s hranom. Nakon izrade, HACCP plan se procjenjuje na godišnjoj razini ili kada postoje bilo kakve promjene uvjeta pripreme, skladištenja, distribucije unutar objekta i/ili kada se javljaju uzastopne žalbe potrošača [26].

Principi HACCP sustava prikazani su dijagramom 3 [26].

**Dijagram 3. Principi HACCP sustava [26]**



### **4.3. MJERE ZA SIGURNOST HRANE TIJEKOM PET GLAVNIH AKTIVNOSTI OPSKRBE BRODA HRANOM**

#### **4.3.1. Mjere za sigurnost hrane pri dostavi**

Danas proizvodnja, prerada, distribucija i skladištenje hrane podliježu strogim pravilima i mehanizmima kontrole. Vozila i/ili spremnici kojima se hrana prevozi moraju biti čisti i održavani u dobrom stanju kako bi se hrana sačuvala od onečišćenja. Konstrukcijom vozila mora biti omogućeno lako čišćenje i/ili dezinfekcija. Teretni prostor vozila i spremnici koji se koriste za prijevoz hrane smiju se upotrebljavati isključivo u tu svrhu. Kada se u isto vrijeme jedno vozilo upotrebljava za transport različite hrane, hrana mora biti učinkovito razdvojena. Hrana koja se transportira kao rasuti teret, tekućina, granule ili prah mora biti transportirana u posudama namijenjenim samo držanju hrane ili spremnicima namijenjenima samo za transport hrane. Spremnici moraju biti vidljivo označeni, oznaka se ne smije moći obrisati ili ukloniti te mora biti jasno da se transportira hrana, ili npr. s natpisom „samo za prehrambene proizvode“. Pri transportu nastoji se minimalizirati rizik od onečišćenja hrane. Vozila ili spremnici za prijevoz hrane moraju biti

osposobljeni i za držanje hrane na odgovarajućoj temperaturi, uz mogućnost praćenja i kontroliranja temperature [21].

#### **4.3.2. Mjere za sigurnost hrane pri utovaru**

Pri dolasku vozila za prijevoz hrane u luku potrebno je da odgovorna osoba provjeri kvalitetu hrane koja je stigla, prije samog ukrcaja na brod. Svi podaci o hrani moraju biti dostupni, ispravni i provjerljivi (dobavljač, datumi, uvjeti itd.). Hrana se ne smije prihvatiti ako je datum blizu isteka, ako je pakiranje oštećeno, ako nije pravilno transportirana ili ako nije transportirana pri temperaturi pri kojoj mora biti transportirana. Svježinu određene hrane možemo prepoznati. Kod svježe ribe oči su bistre i pune, škrge su vlažne i crvene, a koža vlažna, boje karakteristične za određenu vrstu te riba miriše svježe. Meso ribe treba biti čvrsto, a pri pritisku prstom udubljenje nastalo na površini ribe mora nestati. Svježa riba tone u vodi, a pokvarena pluta [13].

Svježa svinjetina je crvenkastoružičaste boje, kompaktne strukture i suhe površine. Sive ili zelenkastosive promjene boje mesa, blijeda boja mesa, mekša struktura i otpuštanje tekućine iz mesa upućuju na smanjenu kvalitetu mesa. Tamnije meso čvrste strukture dobro zadržava vodu, iako tamna boja može ukazivati da se radi o mesu starijih životinja ili mesu koje nije svježe. Svježa piletina je ružičaste boje, bez sluzavih nakupina. Siva nijansa mesa s mrljama ili pjegama po mesu, kiselkasti miris te sluzave nakupine ukazuju na to da piletina nije svježa ili je pokvarena. Svježina jaja se može provjeriti stavljanjem jaja u hladnu vodu. Svježe jaje će ostati na dnu dok će pokvareno plutati na površini [13].

Svježe voće i povrće težinom se razlikuje od starijeg voća i povrća, čvrstog je i stalnog oblika, te mirisa svojstvenog određenom voću i povrću, dok je miris voća i povrća u koje je već u procesu starenja i truljenja neobičan i drugačiji. Svježe gljive se uvelike razlikuju od onih koje nisu za konzumiranje. Gljive koje imaju tamne mrlje na klobuku ili stručku, imaju osušene dijelove, naborani klobuk i kiselkast miris su pokvarene [13].

Pri istovaru hrane koristi se F.I.F.O. princip skladištenja (prvi ušao – prvi izašao). Prvi se istovare smrznuti i hlađeni proizvodi [8, 10]. Ohlađene namirnice s temperaturom iznad 7°C treba odbiti preuzeti. Proizvodi poput jaja (4°C), mljevenog mesa (2°C) i svježa riba (0-2°C) moraju se dostaviti pri određenoj temperaturi, što je potrebno i provjeriti. Temperatura smrznutih proizvoda treba biti -18°C ili manje. Kristalići leda na smrznutim proizvodima ukazuju na nepravilno skladištenje prije isporuke [8, 10].

### 4.3.3. Mjere za sigurnost hrane pri skladištenju na brodu

Brodovi trebaju imati odgovarajuće skladišne prostore, uključujući suha spremišta za hranu i hladena spremišta. Prostori za skladištenje hrane i vode moraju biti odgovarajućeg kapaciteta, a ovisno o tome ponekad je zalihe potrebno smanjiti i češće preuzimati. Hrana se skladišti u količinama u kojima se može konzumirati prije isteka roka trajanja, iako se hrana, koja se smije zamrzavati i ista je zamrznuta dok je bila svježja, može konzumirati i nakon datuma isteka roka koji je označen na proizvodu [10].

Hrana se nikada ne smije skladištiti na palubi. U zamrzivačima temperaturu treba održavati na  $-18^{\circ}\text{C}$  najmanje i redovito održavati same zamrzivače (provjera ispravnosti i izolacije vrata, provjera ispravnog rada termometra, odmrzavanje i čišćenje). Pri ulascima u zamrzivač osoblje treba nositi zaštitnu odjeću kao što su rukavice, te propisana obuća i topla odjeća. Potrebno je i smanjiti broj nepotrebnih ulazaka u zamrzivač s obzirom na to da svako otvaranje zamrzivača utječe na njegov rad i temperaturu unutar zamrzivača. Kod hladnjaka temperatura bi trebala biti stalna koliko god je to moguće kako bi se izbjegla vlaga. Preporučena temperatura hladnjaka je  $5^{\circ}\text{C}$  iako je odstupanje do  $8^{\circ}\text{C}$  prihvatljivo. Sirova i kuhana hrana, ako je to moguće, trebale bi biti u odvojenim hladnjacima, a ako ta mogućnost ne postoji, tada je sirovu hranu potrebno držati na dnu kako bi se izbjegla mogućnost kontaminacije [8, 10]. Pravilno skladištenje svježih namirnica je važno, a kako se skladište neke od svježih namirnica prikazano je u tablici 4 [10].

**Tablica 4. Skladištenje svježih namirnica [10]**

<b>UVIJEK U HLADNJAKU</b>	<b>NA SOBNOJ TEMPERATURI DO SAZRIJEVANJA, POTOM U HLADNJAKU</b>	<b>NA SOBNOJ TEMPERATURI</b>
Jabuke, artičoke, šparoge, grah, cikla, borovnice, brokula, prokulica, kupus, mrkva, cvjetača, celer, trešnje, kukuruz šećerac, brusnice, krastavci, patlidžan, korijen đumbira, grožđe, svježe začinsko bilje, poriluk, zelena salata i drugo zelje, gljive, zeleni luk, pastrnjak, grašak, paprika, ananas, mladi krumpir, rotkvice, maline, rabarbara, jagode, tikve, citrusi, repa.	Marelice, avokado, kivi, mango, dinja, nektarine, papaja, breskve, kruške, šljive, rajčice.	Banane, češnjak, kuglasti luk, zreli krumpir, bundeva, slatki krumpir.

Suha spremišta hrane moraju biti čista, dobro osvijetljena, ventilirana, temperature oko 10°C i suha. Potrebno ih je redovito pregledati, paziti na moguću prisutnost štetočina ili pak insekata u hrani (brašno, riža) [10].

Svu hranu koja se skladišti treba pokriti kako ne bi došlo do križne kontaminacije.

#### **4.3.4. Mjere za sigurnost vode**

Što se tiče osiguranja sigurnosti vode koja se koristi za konzumaciju i kod pripreme hrane, za perilice posuđa, za praonice rublja, u toaletima itd., propisi su određeni Konvencijom o pomorskom radu. Propisi se odnose na utovar, opskrbu, skladištenje, distribucijske sustave i održavanje kako bi se osigurala visokokvalitetna pitka voda, a samim time i zaštita od infekcija koje se prenose vodom. Oprema korištena pri procesu punjenja, distribucije i skladištenja pitke vode mora spriječiti bilo kakvu kemijsku i/ili mikrobiološku kontaminaciju. S ciljem osiguravanja visokokvalitetne pitke vode na brodovima, prema smjernicama Svjetske zdravstvene organizacije i Međunarodne udruge za vodu izrađuju se planovi sigurnosti vode (Water Safety Plan - WSP). WSP ima 3 komponente:

- procjena sustava (lanac opskrbe pitkom vodom do točke potrošnje),
- operativni nadzor (identificiranje i praćenje kontrolnih mjera koje se primjenjuju na brodu),
- upravljanje i komunikacija [40].

Kontrolne mjere za prevenciju kontaminacije pitke vode uključuju postupke obrade vode, rutinsko praćenje i inspekcije, održavanje, popravak ili zamjenu opreme, kontrolu križnih spojeva, označavanje cijevi i crijeva, obuku osoblja, kontrolu temperature i ispiranje opreme koja se ne koristi često [40].

Jedan od važnih čimbenika WSP-a kojeg treba spomenuti, a koji omogućuje brzo i uspješno djelovanje kod pojave bilo kakvih problema, redovita je analiza vode. Čestom analizom vode pravovremeno možemo otkriti problem, osigurati sigurnost vode i spriječiti mogućnost obolijevanja svih onih koji vodu konzumiraju, a na taj način osigurati i kvalitetno poslovanje [40].

Neki od primjera mjera kojima se osigurava sigurnost vode su:

- voda koja se ne koristi za konzumaciju već u druge svrhe kao što su hlađenje, pranje, proizvodnja pare itd. cirkulira u odvojenom i označenom sistemu od pitke vode,
- led koji je u kontaktu s hranom mora biti proizveden od pitke vode,

- para koja dolazi u direktan kontakt s hranom ne smije sadržavati bilo kakvu opasnu tvar koja će dovesti do kontaminacije hrane, a isto se odnosi i na vodu koja se upotrebljava za hlađenje hermetički zatvorenih spremnika s hranom [21].

#### **4.3.5. Mjere za sigurnost hrane pri pripremi i posluživanju**

Iako su u radu već opisane odredbe o opremanju i izgledu kuhinje i ostalih prostorija koje su važne u skladištenju hrane i vode i pripremi hrane, važno je naglasiti i higijenske mjere koje se provode tijekom pripreme i posluživanja hrane. Pravilno održavanje osobne higijene posebno je važno. Ruke moraju biti oprane i čiste:

- nakon korištenja toaleta,
- nakon rukovanja sirovim mesom,
- prije rukovanja pripremljenom hranom.

Preporuča se korištenje jednokratnih ručnika ili električnih sušila za ruke.

Kada se koriste rukavice, potrebno ih je redovito mijenjati. Kosa bi trebala biti pokrivena i, ako je duga, svezana, nokti kratki, a radna obuća i odjeća treba biti odgovarajuća i čista [8, 10, 21].

Osobe kod kojih su se pojavili simptomi infekcije koja se može prenijeti hranom ili postoji sumnja na izloženost bilo kojem čimbeniku koji može uzrokovati oboljenje ili kliconoštvo (proljevanje, povraćanje, vrućica, grlobolja, kašalj, curenje nosa, otvorene rane, čirevi itd.) moraju biti udaljene iz kuhinje i ostalih ugostiteljskih prostora i zabranjuje im se rad s hranom, opremom i posuđem za pripremu i konzumiranje te skladištenje hrane i ugostiteljskim tekstilom. Kod takvih osoba, zabrana rada trajati će sve do 48 sati od nestanka simptoma. Važno je osoblje poticati na prijavu ranih simptoma kako skrivanjem bolesti, zbog straha za svoj posao, ne bi ugrozili druge i doveli do epidemije [8, 10, 21].

Pri održavanju higijene površina i opreme koji se koriste u pripremi hrane, treba paziti na mogućnost križne kontaminacije. Sirova hrana mora se držati dalje od kuhane hrane i/ili hrane koju nije potrebno termički obraditi prije konzumiranja. Sirovo meso čuva se u zatvorenim plastičnim posudama i na dnu hladnjaka. Odvajaju se radne površine i daske za rezanje koje će se koristiti za sirovu hranu od onih koje će se koristiti za hranu koja je spremna za jelo. Uređaje za pripremu hrane, posuđe, noževe i ostali pribor i radne površine potrebno je temeljito očistiti i dezinficirati [8, 10, 21].

Kada se prostorije u kojima se hrana skladišti i priprema redovito održavaju čišćenjem i dezinfekcijom, mogućnost pojave fizičke, kemijske ili mikrobiološke kontaminacije hrane smanjena je na minimum. Spremnici za otpad moraju biti na vidljivom mjestu, često se prazniti, lako se čistiti i dezinficirati.

#### **4.3.6. Mjere za sigurnost hrane pri rukovanju i skladištenju hrane za kasniju konzumaciju**

Zalihe i ostatke hrane potrebno je što prije staviti u hladnjak i čuvati ih na temperaturama koje sprječavaju porast kolonija bakterija. Hrana koja je visokorizična je hrana koja se poslužuje kao dio švedskog stola. Topla jela bi se trebala održavati toplima, na temperaturi od 63°C ili više, a hladna jela u hladnjaku treba držati do samog otvaranja švedskog stola (posude i pladnjeve s hranom staviti na zdrobljeni led kako bi se održala niska temperatura). Kuhana hranu ne bi trebalo držati dulje od 2 sata na temperaturi između 5°C i 63°C [8, 10, 21].

Zalihe i ostatke hrane potrebno je čuvati u hladnjacima, odnosno na onim temperaturama koje sprečavaju porast kolonija bakterija i proizvodnju njihovih toksina. Vruće ili tople ostatke kuhane hrane potrebno je što prije ohladiti i zatim ih spremati u hladnjak. Ostatke hrane preporučuje se konzumirati već sljedeći dan. Ponavljano zagrijavanje i zamrzavanje ostataka hrane pogoduje razvoju bakterija. Prilikom ponovnog zagrijavanja hrane treba voditi računa o tome rasprostranjuje li se toplina ravnomjerno i je li temperatura ponovno zagrijavane hrane dostigla najmanje 70°C u svim dijelovima [8, 10, 21].



## 5. ZAKLJUČAK

Sigurnost hrane važna je u svim fazama. Poštujući propise tijekom proizvodnje, obrade, transporta i skladištenja hrane, a zatim i same pripreme i posluživanja, osigurat će se visokokvalitetna hrana i voda za konzumiranje.

Dobrom higijenskom praksom tijekom provođenja opskrbe broda hranom, rizik kontaminacije hrane i vode otkloniti će se ili svesti na minimum. Obuka osoblja na objektima koji posluju s hranom i vodom, a pogotovo na plovnim objektima koji su karakteristični s obzirom na načine skladištenja hrane i vode, okruženje, i česte posjete različitim sredinama na kopnu, neophodna je za svakodnevni rad.

Važno je poštivati načela dobre higijenske prakse, odnosno poštivati zakone i propise kojima se uređuje zdravstvena ispravnost hrane, smanjuje rizik od trovanja hranom i čuva zdravlje potrošača i štiti poslovni ugled. Za sprječavanje kontaminacije hrane potrebno je provoditi mjere kako bi se izbjegla križna kontaminacija, učinkovito provoditi čišćenje, pranje i dezinfekciju (postupak uništavanja živih mikroorganizama propisanim kemijskim sredstvima). Čišćenje, pranje i dezinfekcija odnosi se i na održavanje higijene prostorija korištenih pri skladištenju, pripremi i posluživanju hrane i vode i na održavanje osobne higijene svih koji rukuju s hranom. Hlađenje hrane osigurava zaustavljanje rasta mikroorganizama, kao i termička obrada hrane kojom se štetni mikroorganizmi pri određenoj temperaturi, ovisno o vrsti namirnice, uništavaju [21].

Osigurati sigurnu hranu i vodu na brodu znači osigurati zdravlje kako pojedinca, tako i svih putnika. Za sigurnost hrane na teretnim brodovima odgovoran je kapetan broda, najviše rangirani časnik broda i ujedno i predstavnik tvrtke, a glavni kuhar, koji odgovara prvom časniku, priprema obroke, održava čistoću i opremu brodske kuhinje, kontrolira kvalitetu namirnica i mjesečni obračun. Kod osiguravanja sigurnosti hrane na brodovima za krstarenje, kao dio hotelskog odjela, odjel za hranu i piće odgovoran je za pripremu i posluživanje hrane i pića, kao i za čišćenje i održavanje svih prostora u kojima se hrana i piće skladište, pripremaju i poslužuju. Voditelj odjela odgovara voditelju hotelskog odjela, koji pak odgovara kapetanu broda [23]. Brodovi su zatvorene sredine u kojima dolazak do

epidemije nije samo moguć, već i vrlo vjerojatan ako se pravilno i pravovremeno ne provode sve mjere.

## LITERATURA

- [1] *About FAO*, Food and Agriculture Organization of the United Nations. (pristupljeno 18. listopada 2022.). Dostupno na:  
<https://www.fao.org/about/en/>
- [2] *Bizarre Cases of Food Poisoning on Three Different Ships*, The Maritime Executive; 2021. (pristupljeno 10. prosinca 2022.). Dostupno na:  
<https://maritime-executive.com/article/bizarre-case-of-food-poisoning-on-three-ships-around-the-world>
- [3] *Campylobacter (Campylobacteriosis)*, Centers for Disease Control and Prevention; 2021. (pristupljeno 11. listopada 2022.). Dostupno na:  
<https://www.cdc.gov/campylobacter/index.html>
- [4] *Codex Alimentarius*, Food and Agriculture Organization of the United Nations. (pristupljeno 18. listopada 2022.). Dostupno na:  
[https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/?no\\_cache=1](https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/en/?no_cache=1)
- [5] *E. coli (Escherichia coli)*, Centers for Disease Control and Prevention; 2014. (pristupljeno 11. listopada 2022.). Dostupno na:  
<https://www.cdc.gov/ecoli/index.html>
- [6] *Food Guide to Ship Sanitation*, 3. izdanje, World Health Organization, Ženeva; 2011, National Center for Biotechnology Information. (pristupljeno 18. listopada 2022.). Dostupno na:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK310826/#top>
- [7] *Food safety*, World Health Organization; 2022. (pristupljeno 10. listopada 2022.). Dostupno na:  
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/food-safety>
- [8] *Food safety - a guide for seafarers*, The Seafarers' Health Information Programme, International Seafarers' Welfare and Assistance Network. (pristupljeno 28. listopada 2022.). Dostupno na:  
[https://www.seafarerswelfare.org/assets/documents/ship/SHIP-Food\\_Safety\\_A5\\_LR.pdf](https://www.seafarerswelfare.org/assets/documents/ship/SHIP-Food_Safety_A5_LR.pdf)
- [9] Glavašević Arbutina, D.: *Teški metali u organizmu (Završni rad)*, Osijek: Sveučilište Josipa Jurja Strossmayera u Osijeku, Odjel za kemiju; 2020 (pristupljeno 15. listopada.2022.) Dostupno na:  
<https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:182:042344>

- [10] *Guidelines for Food Safety on Merchant Ships and Fishing Vessels*, The Seafarers' Health Information Programme, International Seafarers' Welfare and Assistance Network. (pristupljeno 28. listopada 2022.). Dostupno na:  
[https://www.seafarerswelfare.org/assets/documents/ship/SHIP-FoodSafety\\_A4\\_20151209\\_LR.pdf](https://www.seafarerswelfare.org/assets/documents/ship/SHIP-FoodSafety_A4_20151209_LR.pdf)
- [11] *Hepatitis A Questions and Answers for the Public*, Viral Hepatitis, Centers for Disease Control and Prevention; 2020. (pristupljeno 12. listopada 2022.). Dostupno na:  
<https://www.cdc.gov/hepatitis/hav/afaq.htm#C1>
- [12] *Konvencija 69 - Konvencija o svjedodžbama o stručnoj osposobljenosti brodskih kuhara*, Zagreb: NN 11/2003; 2003. (pristupljeno 18. listopada). Dostupno na:  
[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/medunarodni/2003\\_06\\_11\\_93.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/medunarodni/2003_06_11_93.html)
- [13] Kozačinski, L.; Gross Bošković, A.; Hengl, B.; Njari, B.: *Sigurnost hrane u ovisnosti o uvjetima transporta i pohrane*, MESO: Prvi hrvatski časopis o mesu; 2016, XVIII(6):510-513. (pristupljeno 25. listopada 2022. ). Dostupno na:  
<https://hrcak.srce.hr/170900>
- [14] Li, M.: *Contaminated fish seems to cause food poisoning tragedy on Cosco bulker*, Container News; 2022. (pristupljeno 18. listopada 2022.) Dostupno na:  
<https://container-news.com/contaminated-fish-seems-to-cause-food-poisoning-tragedy-on-cosco-bulker/>
- [15] Lukas, D., Markotić, A.: *Kako sačuvati zdravlje putnika, 75. znanstveno-stručni simpozij "Suvremene mogućnosti prevencije infektivnih bolesti" - Knjiga sažetaka*, Zagreb; 2008, str. 24-25 (predavanje, nije recenziran, sažetak, znanstveni). (pristupljeno 10. listopada 2022.) Dostupno na:  
<https://www.bib.irb.hr/418346>
- [16] Marinculić, A.; Habrun, B.; Barbić, Lj.; Beck, R.: *Biološke opasnosti u hrani*, Hrvatska agencija za hranu, Osijek; 2009, str. 63-66. (pristupljeno 15. listopada 2022.). Dostupno na:  
<https://www.hah.hr/pdf/Prirucnik%20bioloske%20opasnosti.pdf>
- [17] Mikulić, M.; Humski, A.; Njari, B.; Stojević, D.; Jurinović, L.; Spičić, S. i sur.: *Metode izdvajanja i dokazivanja bakterija roda Campylobacter – metode genotipizacije (II. dio)*, Veterinarska stanica; 2017, 48(5):357-363. (pristupljeno 11. listopada.2022.) Dostupno na:  
<https://hrcak.srce.hr/222644>

- [18] *Norovirus*, Centers for Disease Control and Prevention; 2022. (pristupljeno 12. listopada 2022.). Dostupno na:  
<https://www.cdc.gov/norovirus/index.html>
- [19] *Odluka o objavi Međunarodnih zdravstvenih propisa (2005)*, Zagreb: NN 9/2013; 2013. (pristupljeno 18. listopada 2022.). Dostupno na:  
[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/medunarodni/2013\\_10\\_9\\_93.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/medunarodni/2013_10_9_93.html)
- [20] O'Malley, G. F.; O'Malley, R.; Šimunić, M.: *Trovanje ribama i školjkama*, Hrvatska elektronička medicinska edukacija; 2018. (pristupljeno 15. listopada 2022.). Dostupno na:  
<https://www.hemed.hr/Default.aspx?sid=13154>
- [21] *Osnovne upute za higijensku proizvodnju hrane – vodič za osobe koje posluju s hranom*, Hrvatska agencija za hranu, Osijek. (pristupljeno 25. listopada 2022.). Dostupno na:  
[https://www.hah.hr/pdf/osnovne\\_upute.pdf](https://www.hah.hr/pdf/osnovne_upute.pdf)
- [22] *Outbreak Updates for International Cruise Ships*, Vessel Sanitation Program, Centers for Disease Control and Prevention; 2022. (pristupljeno 12. listopada 2022.). Dostupno na:  
<https://www.cdc.gov/nceh/vsp/surv/gilist.htm>
- [23] Peričić, Ć.: *Uređenje hotelskog odjela na brodu* (Završni rad). Dubrovnik: Sveučilište u Dubrovniku; 2019 (pristupljeno 24. veljače 2023.) Dostupno na:  
<https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:155:580692>
- [24] Petrović, D.: *Stafilokokno trovanje hranom*, Zavod za javno zdravstvo "Sveti Rok" Virovitičko - podravske županije; 2014. (pristupljeno 11. listopada 2022.) Dostupno na:  
<https://www.zzjzvpz.hr/index.php?sadrzaj=djelatnost&dj=2&djtxt=educlancivise&novtxt=99>
- [25] *Pravila za statutarnu certifikaciju pomorskih brodova, Zaštita pri radu i smještaj posade*, Zagreb: NN 32/2018; 2018. (pristupljeno 18. listopada 2022.). Dostupno na:  
[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018\\_04\\_32\\_650.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2018_04_32_650.html)
- [26] *Pravilnik o pravilima uspostave sustava i postupaka temeljenih na načelima HACCP sustava*, Zagreb: NN 68/2015; 2015. (pristupljeno 18. listopada 2022.) Dostupno na: [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015\\_06\\_68\\_1307.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2015_06_68_1307.html)
- [27] *Pravilnik o pružanju ugostiteljskih usluga u pokretnim objektima*, Zagreb: Narodne novine; 1996. (pristupljeno 18. listopada). Dostupno na:  
<https://mint.gov.hr/UserDocsImages/arhiva/1996-0414.htm>

- [28] *Prevent Illness From C. perfringens*, Food safety, Centers for Disease Control and Prevention; 2022. (pristupljeno 12. listopada 2022.). Dostupno na:  
<https://www.cdc.gov/foodsafety/diseases/clostridium-perfringens.html#symptoms>
- [29] Puntarić, D.; Ropac D. i sur.: *Bolesti koje se prenose probavnim sustavom*, Epidemiologija: udžbenik za studij sanitarstva, Zagreb: Zdravstveno veleučilište; 2006, str. 87-140.
- [30] Puntarić, D.; Ropac, D. i sur.: *Domaćin i uzročnik*, Epidemiologija: udžbenik za studij sanitarstva, Zagreb: Zdravstveno veleučilište; 2006, str. 33-41.
- [31] Puntarić, D.; Ropac, D. i sur.: *Epidemiološke varijable*, Epidemiologija: udžbenik za studij sanitarstva, Zagreb: Zdravstveno veleučilište; 2006, str. 19-20.
- [32] Rebato, N.; de Los Reyes, V.C.; Sucaldito, M.N.; Gallardo, F.D.; Ballera, J.E.; Asuncion, I.; Hartigan-Go, K. *Consumption of barracuda in the Caribbean Sea linked to ciguatera fish poisoning among Filipino seafarers*. Western Pac Surveill Response J. 2018 Nov 13;9(4):12-15. (pristupljeno 10. prosinca 2022.). Dostupno na:  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6356041/>
- [33] Rooney, M. R.; Cramer, E. H.; Mantha, S.; Nichol, G.; Bartram, J. K.; Farber, J. M.; Benembarek, P. K.: *A Review of Outbreaks of Foodborne Disease Associated with Passenger Ships: Evidence for Risk Management*, Public Health Reports; 2004, vol. 119.
- [34] *Shigella – Shigellosis*, Centers for Disease Control and Prevention; 2020. (pristupljeno 12. listopada 2022.). Dostupno na:  
<https://www.cdc.gov/shigella/index.html>
- [35] Southwick, F. S.; Ivić I.: *Gastrointestinalne i hepatobilijarne infekcije*, Infektivne bolesti: kratki klinički tečaj, 1. hrvatsko izdanje, Split: Placebo d.o.o.; 2017, str. 190-230.
- [36] Southwick, F. S.; Ivić I.: *Infekcije uzrokovane parazitima*, Infektivne bolesti: kratki klinički tečaj, 1. hrvatsko izdanje, Split: Placebo d.o.o.; 2017, str. 310-311.
- [37] *Staphylococcal (Staph) Food Poisoning*, Food safety, Centers for Disease Control and Prevention; 2018. (pristupljeno 11. listopada 2022.). Dostupno na:  
<https://www.cdc.gov/foodsafety/diseases/staphylococcal.html>
- [38] *Trovanje hranom*, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, 2018. (pristupljeno 10. listopada 2022.). Dostupno na:  
<https://www.hzjz.hr/sluzba-zdravstvena-ekologija/trovanje-hranom/>
- [39] *Zakon o hrani*, Zagreb, NN 46/2007; 2007. (pristupljeno 10. listopada 2022.). Dostupno na:  
[https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2007\\_05\\_46\\_1554.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/sluzbeni/2007_05_46_1554.html)

[40] *Water Safety Plan Application Manual*, Octo Marine. (pristupljeno 03. studenog 2022.). Dostupno na: <https://www.octomarine.net/water-treatment-accessories/information-literature/water-safety-plan-application-manual.html>

## POPIS TABLICA

<b>Tablica 1. Pet patogenih skupina E. coli (6)</b> .....	5
<b>Tablica 2. Učestalost gastrointestinalnih oboljenja uzrokovanih norovirusom na brodovima za krstarenje (15)</b> .....	8
<b>Tablica 3. Dozvoljene količine teških metala u vodi za piće i utjecaj na ljudsko zdravlje (20)</b> .....	12
<b>Tablica 4. Skladištenje svježih namirnica (35)</b> .....	21



## POPIS DIJAGRAMA


<b>Dijagram 1. Usporedba učestalosti gastrointestinalnih oboljenja uzrokovanih norovirusom i ostalim uzročnicim, s obzirom na ukupan broj prijavljenih gastrointestinalnih oboljenja (15) .....</b>	<b>8</b>
<b>Dijagram 2. Čimbenici za izbijanje i širenje epidemije na brodu (24).....</b>	<b>14</b>
<b>Dijagram 3. Principi HACCP sustava (32) .....</b>	<b>19</b>

## POPIS KRATICA

CDC (eng. Centers for Disease Control nad Prevention)	Centar za kontrolu i prevenciju bolesti
<i>EU (eng. European Commission, drinking water directive)</i>	Direktiva Europske komisije o vodi za piće
<i>WHO (eng. World Health Organization)</i>	Svjetska zdravstvena organizacija
<i>US EPA (eng. United States Environmental Protection Agency)</i>	Agencija za zaštitu životne sredine SAD-a
WHO (eng. World Health Organization)	Svjetska zdravstvena organizacija
FAO (eng. Food and Agriculture Organization of the United Nations)	Organizacija Ujedinjenih Naroda za hranu i poljoprivredu
CAC (eng. Codex Alimentarius Commission)	Komisija za Codex Alimentarius
F.I.F.O. (eng. First In - First Out) princip	prvi unutra – prvi van princip transporta namirnica
WSP (eng. Water Safety Plan)	Plan sigurnosti vode

# PRILOG 1.

## Pet ključeva za zdravstveno ispravnu hranu




### Održavajte čistoću

- ✓ Perite ruke prije rukovanja hranom i često za vrijeme pripreme hrane.
- ✓ Perite ruke nakon obavljanja nužde.
- ✓ Perite i održavajte higijenu svih površina, pribora i posuđa kojim se koristite prilikom pripreme hrane.
- ✓ Zaštitite kuhinju i hranu od kukaca, nametnika i drugih životinja.

**Zašto?**

Iako većina mikroorganizama ne uzrokuje bolesti, opasni mikroorganizmi često se mogu naći u tlu, vodi, životinjama i ljudima. Ovi mikroorganizmi mogu se naći na rukama, pripadaju za brisanje i kućinskom priboru, posebno na daskama za rezanje namirnica i mogu se prenijeti na hranu čak i najmanjim dodirom, te uzrokovati bolesti koje se prenose hranom.




### Odvajajte sirove namirnice od kuhane hrane

- ✓ Odvojite sirovo meso, perad, ribu i plodove mora od ostale hrane.
- ✓ Prilikom obrade sirovih namirnica upotrebljavajte posebnu opremu i pribor poput noževa i daski za rezanje.
- ✓ Čuvajte hranu u posebnim posudama kako bi izbjegli međusobni dodir sirove i pripremljene hrane.

**Zašto?**

Sirove namirnice, a posebno meso, perad, riba i morski plodovi, kao i njihovi sokovi, mogu sadržavati opasne mikroorganizme koji se mogu prenijeti na druge namirnice tijekom pripreme i čuvanja hrane.

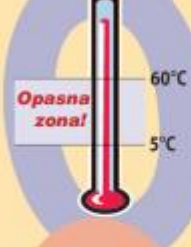


### Potpuno termički obradite hranu

- ✓ Hranu temeljito skuhaite ili ispecite, a posebno meso, perad, jaja te ribu i plodove mora.
- ✓ Hrana poput juhe ili variva treba provrijeti kako bi dostigla temperaturu od 70 °C.
- ✓ Za meso i perad, provjerite je li njihov sok bistar, a ne ružičaste boje. Najbolje je li upotrijebiti termometar.
- ✓ Temeljito podgrijte već kuhanu hranu.

**Zašto?**

Temeljito kuhanje i pečenje ubija gotovo sve opasne mikroorganizme. Istraživanja su pokazala da termička obrada namirnica pri 70 °C može pomoći da hrana bude sigurna za konzumaciju. Posebna pažnja potrebna je kod pojedinih namirnica poput miješanog mesa, vosaćnog i rošnog pečenja, velikih komada mesa i cijele peradi.




### Čuvajte hranu pri sigurnim temperaturama

- ✓ Ne ostavljajte kuhanu ili pečenu hranu na sobnoj temperaturi duže od 2 sata.
- ✓ Nakon konzumiranja spremite u hladnjak svu skuhanu i lako pokvarljivu hranu (po mogućnosti ispod 5 °C).
- ✓ Kuhanu ili pečenu hranu prije posluživanja zagrijte tako da se vidi isparavanje (iznad 60 °C).
- ✓ Ne pohranjujte hranu predugo, čak ni u hladnjaku.
- ✓ Ne odmrzavajte smrznutu hranu na sobnoj temperaturi.

**Zašto?**

Mikroorganizmi se mogu brzo umnožavati ukoliko se hrana drži na sobnoj temperaturi. Držanjem hrane na temperaturi ispod 5 °C ili iznad 60 °C, usporava se ili zaustavlja rast mikroorganizama. Neki opasni mikroorganizmi mogu se razvijati i ispod 5 °C.




### Upotrebljavajte zdravstveno ispravnu vodu i sirove namirnice

- ✓ Upotrebljavajte zdravstveno ispravnu vodu ili ju prokuhaite kako bi je učinili zdravstveno ispravnom i sigurnom.
- ✓ Odaberite svježe i zdravstveno ispravne namirnice.
- ✓ Odaberite namirnice koje su termički obrađene, kao što je pasterezirano mlijeko.
- ✓ Perite voće i povrće, osobito ako se jede sirovo.
- ✓ Ne upotrebljavajte hranu kojoj je istekao rok trajanja.

**Zašto?**


Sirova hrana, uključujući vodu i led, može biti zagađena opasnim mikroorganizmima i kemikalijama. U pješčanoj i oštećenoj hrani mogu se razviti toksine bakt.

Različiti odabir sirovih namirnica i pojedinačne mjere poput pranja i pušenja mogu smanjiti rizik.



Food Safety  
World Health  
Organization

Znanje = Prevencija



HRVATSKI ZAVOD  
ZA JAVNO ZDRAVSTVO

Revised in 2014 as part of the Safe Food, World Health Organization - WHO  
Original published 2005, World Health Organization - WHO  
Moguća odobrena preklada: World Health Organization - WHO

## PRILOG 2.

### MARITIME DECLARATION OF HEALTH

To be completed and submitted to the competent authorities by the masters of ships arriving from foreign ports..

Submitted at the port of..... Date.....  
Name of ship or inland navigation vessel .....Registration/IMO N°.....  
Arriving from..... Sailing to.....  
(Nationality)(Flag of vessel).....  
Master's name.....  
Gross tonnage (ships).....Tonnage (inland navigation vessels).....  
Valid Sanitation Control Exemption/Control Certificate carried on board? Yes... No...  
Issued at..... Date.....  
Re-inspection required? Si... No...  
Has ship/vessel visited an affected area identified by World Health Organization? Yes... No...  
Port and date of visit.....  
List ports of call from commencement of voyage with dates of departure, or within past thirty days, whichever is shorter:  
.....  
.....  
.....  
Upon request of the competent authority at the port of arrival, list crew members, passengers or other persons who have joined ship/vessel since international voyage began or within past thirty days, whichever is shorter, including all ports/countries visited in this period (add additional names to the attached schedule):  
1) Name..... joined from: 1)..... 2)..... 3).....  
2) Name..... joined from: 1)..... 2)..... 3).....  
3) Name..... joined from: 1)..... 2)..... 3).....  
Number of crew members on board.....  
Number of passengers on board.....

#### Health questions

- 1) Has any person died on board during the voyage otherwise than as a result of accident? Yes... No...  
If yes, state particulars in attached schedule. Total n° of deaths.....
- 2) Is there on board or has there been during the international voyage any case of disease which you suspect to be of an infectious nature? Yes... No... If yes, state particulars unattached schedule.
- 3) Has the total number of ill passengers during the voyage been greater than normal/expected? Yes... No...  
How many ill persons?.....
- 4) Is there any ill person on board? Yes... No... If yes, state particulars in attached schedule.
- 5) Was a medical practitioner consulted? Yes... No... If yes, state particulars of medical treatment or advice provided in attached schedule.
- 6) Are you aware of any condition on board which may lead to infection or spread of disease? Yes... No... If yes, state particulars in attached schedule.
- 7) Has a sanitary measure (e.g. quarantine, isolation, disinfection or decontamination) been applied on board? Yes... No... If yes, specify type, place and date.....
- 8) Have any stowaways been found on board? Yes... No... If yes, where did they join the ship (if known)? .....
- 9) Is there a sick animal or pet on board? Yes... No...

Note: In absence of a surgeon, the master should regard the following symptoms as grounds for suspecting the existence of a disease of an infectious nature:

- a) fever, persisting for several days or accompanied by i) prostration; ii) decreased consciousness; iii) glandular swelling; iv) jaundice; v) cough or shortness of breath; vi) unusual bleeding or vii) paralysis;
- b) with or without fever: i) any skin rash or eruption; ii) severe vomiting (other than sea sickness); iii) severe diarrhoea; or iv) recurrent convulsions.

I hereby declare that the particulars and answers to the questions given in this Declaration of Health (including the schedule) are true and correct to the best of my knowledge and belief.

Signed .....  
Master

Countersigned.....  
Ship's surgeon (if carried)

Date.....

**ATTACHMENT TO MODEL OF MARITIME DECLARATION OF HEALTH**

Name	Class or rating	Age	Sex	Nationality	Port and date joined ship/vessel	Nature of illness	Date of onset of symptoms	Reported to a port medical officer?	Disposal of case*	Drugs medicines or other treatment given to patient	Comments

\* State:

1) Whether the person recovered, is still ill or died; and

2) Whether the person is still on board, was evacuated (including the name of the port or airport), or was buried at sea..