

# INFEKCIJSKO TROVANJE HRANOM

---

Rubinić, Željka

Undergraduate thesis / Završni rad

2022

Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj: **Karlovac University of Applied Sciences / Veleučilište u Karlovcu**

Permanent link / Trajna poveznica: <https://um.nsk.hr/um:nbn:hr:128:137949>

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

Download date / Datum preuzimanja: **2025-03-14**



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
Karlovac University of Applied Sciences

Repository / Repozitorij:

[Repository of Karlovac University of Applied Sciences - Institutional Repository](#)



zir.nsk.hr



DIGITALNI AKADEMSKI ARHIVI I REPOZITORIJI

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Željka Rubinić

# **INFEKCIJSKO TROVANJE HRANOM**

ZAVRŠNI RAD

Karlovac, 2022. godina

Karlovac University of Applied Sciences  
Safety and Protection Department

Professional undergraduate study of Safety and Protection

Željka Rubinić

# **INFECTIOUS FOOD POISONING**

Final paper

Karlovac, 2022. godina

Veleučilište u Karlovcu  
Odjel Sigurnosti i zaštite

Stručni studij sigurnosti i zaštite

Željka Rubinić

# **INFEKCIJSKO TROVANJE HRANOM**

ZAVRŠNI RAD

Mentor:  
dr.sc. Josip Žunić

Karlovac, 2022. godina



**VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**  
KARLOVAC UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Trg J.J.Strossmayera 9

HR-47000, Karlovac, Croatia  
Tel. +385 - (0)47 - 843 - 510  
Fax. +385 - (0)47 - 843 - 579



## **VELEUČILIŠTE U KARLOVCU**

Stručni studij: Sigurnosti i zaštite

Usmjerenje: Zaštita na radu

Karlovac, 2022.godine

## **ZADATAK ZAVRŠNOG RADA**

Student: Željka Rubinić

Matični broj: 0415618075

Naslov: Infekcijsko trovanje hranom

Opis zadatka:

Zadatak ovog završnog rada bio je istražiti učestalost pojave infekcijskog trovanja na radnom mjestu kroz uvid u slučajeve trovanja hranom koji su se dogodili u razdoblju od 2009. do 2019. godine u Republici Hrvatskoj.

Zadatak zadan:

Rok predaje rada:

Predviđeni datum obrane:

.....

.....

.....

Mentor:

Predsjednik Ispitnog povjerenstva:

## **PREDGOVOR**

Svemu što je lijepo, jednom dođe kraj, pa je tako završila i ova moja studentska priča. Studiranje na Veleučilištu za mene će uvijek biti posebna zbirka lijepih uspomena i prijateljstava. Sve profesore koji su mi predavali pamtiti ću samo po najboljem jer su dali sve od sebe da nam prenesu što više znanja i uvijek su nam svima bili velika podrška. Posebno se želim zahvaliti svojem dragom mentoru dr.sc. Josipu Žuniću koji me je ljubazno, detaljno i strpljivo usmjeravao prilikom izrade ovog mojeg završnog rada. Na kraju bi se još željela zahvaliti mojim roditeljima koji su mi omogućili studiranje i cijelim mi putem davali vjetar u leđa.

## **Sažetak:**

Infekcijsko trovanje hranom je vrlo česta, neugodna i opasna bolest koja se može dogoditi svugdje, pa tako i na radnom mjestu. Uzročnici infekcijskog trovanja hranom najčešće su bakterije i virusi, ali postoje i drugi tipovi uzročnika poput parazita te toksina biljnog ili životinjskog podrijetla. U ovom je završnom radu istražena učestalost pojave infekcijskog trovanja hranom na radnom mjestu u Republici Hrvatskoj od 2009. do 2019. godine. Učinjena je retrospektivna analiza prospektivne baze podataka (godišnja izvješća o prijavljenim ozljedama na radu koja su dostupna web stranici Hrvatskog zavoda za javno osiguranje pod ogrankom Medicina rada). S tim su ciljem statistički obrađeni podaci o ozljedama na radu uzrokovanim trovanjem i infekcijama, djelovanjem živih organizma i ozljedama koje uključuju bolesti probavnog sustava. Sektori djelatnosti u kojima su higijenski uvjeti rada niži, bilježe više slučajeva infekcijskog trovanja hranom. Ključnu ulogu u predviđanju i sprječavanju ima angažiranost uprave i svih zaposlenika u poboljšanju higijenskih uvjeta na radnom mjestu.

**Ključne riječi:** trovanje hranom; razlozi trovanja hranom; prevencija trovanja hranom; zaštita na radu; statistika trovanja hranom na radnom mjestu

## **Abstract:**

Infectious food poisoning is a very common, unpleasant and dangerous disease that can happen anywhere, including the workplace. The most common causes of infectious food poisoning are bacteria and viruses, but there are also other types of pathogens such as primitive parasitic animals and toxins with plant or animal origin. In this final paper, the incidence of infectious food poisoning at the workplace in the Republic of Croatia from 2009 to 2019 was investigated. A retrospective analysis of the prospective database was performed (annual reports on reported injuries at work, which are available on the website of the Croatian Institute for Public Insurance under the Occupational Medicine branch). With this aim, data on work injuries caused by poisoning and infections, the action of living organisms and injuries involving diseases of the digestive system were statistically processed. Sectors of activity in which hygienic working conditions are lower, record more cases of infectious food poisoning. The key of prediction and

prevention is in the engagement of management and all employees in improving hygienic conditions at the workplace.

**Key words:** food poisoning; causes of food poisoning; prevention of food poisoning; safety at work; food poisoning at work place statistics



# Sadržaj

1. UVOD.....	1
1.1. Predmet i cilj rada .....	2
1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja.....	2
2. TEORIJSKI DIO.....	2
2.1. Bakterijski uzročnici infektivnog trovanja hranom .....	2
Patogene bakterije najčešći su uzročnici infektivnog trovanja hranom.....	2
2.1.1. Salmonella spp.....	3
2.1.2. Staphylococcus aureus .....	4
2.1.3. Clostridium perfringens .....	5
2.1.4. Escherichia coli.....	7
2.1.5. Clostridium botulinum .....	8
2.1.6. Campylobacter .....	9
2.1.7. Bacillus cereus .....	10
2.1.9. Vibrio spp.....	12
2.1.10. Listeria monocytogenes .....	13
2.1.11. Yersinia enterocolitica .....	14
2.2. Virusni uzročnici infektivnog trovanja hranom.....	15
2.2.1. Norovirus .....	16
2.2.2. Rotavirus .....	17
2.2.4. Hepatitis E virus.....	19
2.3.1. Trichinella spp. ....	20
2.3.2. Echinococcus granulosus .....	21
2.4. Prevencija i liječenje infektivnog trovanja hranom .....	21
2.5. Infektivno trovanje hranom kao uzrok ozljede na radu .....	25

3. EKSPERIMENTALNI DIO .....	26
3.1. Metode korištene za izradu završnog rada .....	26
3.2. Statistički podaci o slučajevima trovanja hranom u svijetu .....	27
3.3. Statistički podaci o slučajevima trovanja hranom u Hrvatskoj .....	27
3.4. Statistički podaci o slučajevima ozljeda na radu uzrokovanih infekcijskim trovanjem hranom u Republici Hrvatskoj od 2009. do 2019. godine. ....	28
4. REZULTATI I RASPRAVA .....	34
4.1. Općenita analiza podataka od ozljedama na radu .....	34
4.2. Analiza ozljeda na radu uzrokovanih trovanjem i infekcijama.....	39
4.3. Analiza ozljeda na radu uzrokovanih slučajnim trovanjima .....	42
4.4. Analiza ozljeda na radu nastalih uslijed ozljeda probavnog sustava .....	44
4.5. Analiza ozljeda na radu nastalih ozljedama područja trbuha s uključenim organima .....	45
4.6. Analiza ozljeda na radu nastalih uslijed djelovanja živih bića.....	47
5. ZAKLJUČCI.....	48
6. LITERATURA .....	51
7. PRILOZI .....	55
7.1. Popis slika .....	55
7.2. Popis tablica .....	56
7.3. Popis grafikona.....	56

## 1. UVOD

Infekcijsko trovanje hranom je bolest čiji se simptomi manifestiraju 1 do 36 sati nakon konzumacije kontaminirane hrane. <sup>[1]</sup> Uobičajeni simptomi infekcijskog trovanja hranom su mučnina, povraćanje, grčevi, proljev, groznica i dehidracija. Navedeni simptomi obično traju od jednog do sedam dana. Simptomi ove bolesti mogu biti izrazito teški, ostaviti trajne posljedice na organizam ili njegove dijelove, a u najgorem slučaju i uzrokovati smrt.

Uzročnici infekcijskog trovanja hranom najčešće su bakterije i virusi, ali postoje i drugi tipovi uzročnika kao što su primitivne parazitske životinje te toksini biljnog ili životinjskog podrijetla. Uzročnici djeluju na način da se prvo naseljavaju se u crijevnoj stjeci, a zatim se umnožavaju ili ispuštaju toksine te na kraju razaraju stanice. <sup>[2]</sup> Posebno su opasna infekcijska trovanja hranom uzrokovana toksinima jer se oni apsorbiraju te putem krvi odlaze u druge organe ometajući pritom njihovu funkciju. U tada se simptomi pojavljuju mnogo brže jer se bakterije ne moraju razmnožavati u crijevima već se prisutni toksini odmah počinju širiti po organizmu.

Ako dođe do trovanja hranom bitno je pokušati nadoknaditi izgubljenu tekućinu i pričekati da tegobe prođu. U ublažavanju simptoma uvelike pomažu probiotičke bakterije koje obnavljaju stijenku želuca. To su u lakšim slučajevima sasvim dovoljne mjere. Ipak, u slučaju jačih tegoba ili ako pacijent spada u rizičnu skupinu (mala djeca, trudnice ili osobe oslabljenog imuniteta) potrebno je potražiti liječničku pomoć. U svakom je slučaju bitno prijaviti trovanje hranom ako se radi o gotovoj kupljenoj hrani. Prijavu možete prenijeti svojem obiteljskom liječniku koji će onda kontaktirati nadležna tijela ili lokalnom Zavod za javno zdravstvo i sanitarnu inspekciju. <sup>[2]</sup> Na taj se način može spriječiti daljnje širenje zaraze, a možda čak i spasiti nečiji život.

Infekcijsko se trovanje hranom može dogoditi svakome i svugdje, pa tako zaposlenicima dok borave na svojem radnom mjestu. Riziku od tog nemilog događaja više su izloženi zaposlenici koji rade u uvjetima niske higijene i oni koji na svojem radnom mjestu nemaju mogućnost za adekvatno skladištenje užine. Naravno, taj se rizik može znatno smanjiti ako zaposlenici ne konzumiraju hranu nečistim rukama i ako ne konzumiraju lako kvarljivu hranu koja je duže vrijeme van hladnjaka jer je opasna zona kontaminacije između 4°C i 60°C.

## **1.1. Predmet i cilj rada**

Cilj pisanja ovog rada bio je dobiti uvid u slučajeve trovanja hranom na radnom mjestu koja su se dogodila u razdoblju od 2009. do 2019. godine u Republici Hrvatskoj. Iz tih se podataka dostupnih na web stranicama Hrvatskog zavoda za javno osiguranje mogu doznati detalji o vremenu, mjestu i prirodi svake ozljede koja se dogodila na radnom mjestu. Za potrebe ovog završnog rada promatrani su samo oni slučajevi koje povezujemo s trovanjem hranom.

## **1.2. Izvori podataka i metode prikupljanja**

Učinjena je retrospektivna analiza prospektivne baze podataka (godišnja izvješća o prijavljenim ozljedama na radu koja su dostupna web stranici Hrvatskog zavoda za javno osiguranje pod ogrankom Medicina rada). Metoda prikupljanja se temelji na prikupljenim prijave ozljeda na radu dostavljene Hrvatskom zavodu za zdravstveno osiguranje radi ostvarivanja prava utvrđenih Zakonom o obveznom zdravstvenom osiguranju te izvješću o ozljedama na radu sa smrtnim ishodom Državnog inspektorata. Bitno je naglasiti da su u izvješću analizirane sve prijavljene ozljede, bez obzira jesu li kasnije priznate ili ne.

## **2. TEORIJSKI DIO**

### **2.1. Bakterijski uzročnici infekcijskog trovanja hranom**

Patogene bakterije najčešći su uzročnici infekcijskog trovanja hranom. Bakterije različito podnose promjene u parametrima poput temperature, kiselosti te prisutnosti ili odsutnosti kisika i hranjivih tvari. Temperature optimalnog rasta, gornje i donje temperaturne granice te otpornost prema bakterijama također variraju ovisno o tipu bakterije. <sup>[2]</sup>

Trovanje hranom može biti uzrokovano samom bakterijom, kao što je to slučaj kod *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes* i *Campylobacter spp.*, ili djelovanjem toksina koje je bakterija apsorbirala u hranu, kao što je to slučaj kod *Staphylococcus aureus* i *Bacillus cereus*.

Infekcije izazvane bakterijama imaju duže i varijabilno vrijeme inkubacije te ih prate simptomi poput mučnine, povraćanja, proljeva i opći simptomi poput glavobolje i povišene tjelesne temperature. Kod trovanja hranom izazvanih djelovanjem toksina vrijeme inkubacije je znatno kraće i prisutni su simptomi tegoba probavnog sustava, bez povišene tjelesne temperature. Izuzetak je trovanje botulinum toksinom (*Clostridium botulinum*) koji dovodi do vrlo loše i opasne kliničke slike. [3]

### 2.1.1. *Salmonella spp.*

*Salmonella spp.* (Slika 1.) je najčešći i široj javnosti najpoznatiji uzročnik trovanja hranom. Postoje dvije vrste Salmonelle, a to su *Salmonella enterica* i *Salmonella bongori*. [4] Salmonele su široko rasprostranjene posvuda oko nas – u tlu, vodama i probavnim sustavima životinja. Sojevi vrste *Salmonella enterica* su humani i animalni patogeni, dok sojevi vrste *Salmonella bongori* obitavaju u probavnim sustavima hladnokrvnih životinja i manje su opasni.



Slika 1. *Salmonella spp.* [4]

Salmonele su izrazito otporne na vanjske uvjete te zbog toga dugo mogu preživjeti izvan organizma domaćina. Uništava ih termičko zagrijavanje na 60°C, osjetljive su na kiseli pH i vrlo osjetljive na klor zbog čega ih uništava kloriranje vode. Od ostalih kemijskih agensa u borbi s salmonelama učinkoviti su se pokazali amoksicilin, kloramfenikol, ceftriakson, ciprofloksacin i kotrimoksazol.<sup>[4]</sup>

Bolesti koje kod čovjeka uzrokuju salmonele su gastroenteritis, crijevna groznica (trbušni tifus) i sepsa.<sup>[4]</sup> Salmoneloze su zarazne bolesti i mogu se prenositi i sa čovjeka na čovjeka.<sup>[2]</sup> Najčešći izvori infekcije su nedovoljno termički obrađena hrana, nečista voda i loša higijena ruku. Od hrane su najrizičnije namirnice jaja, meso peradi te sirovo mlijeko i mliječni proizvodi.<sup>[5]</sup>

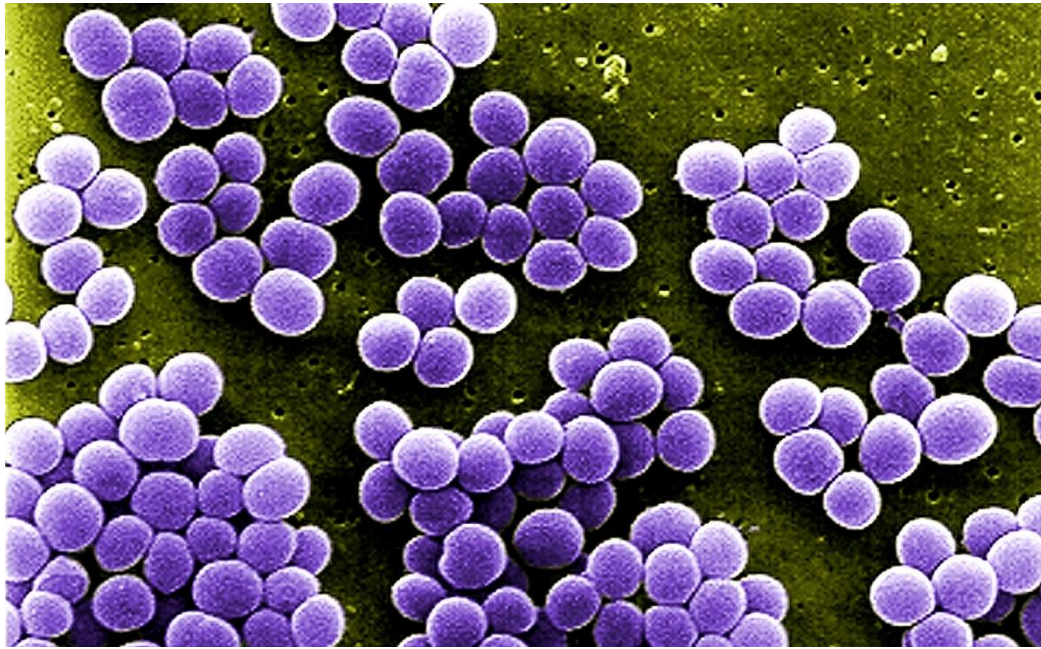
Nažalost, sve se češće susrećemo s povlačenjima hrane s tržišta zbog prisutnosti salmonele. Nedavno je otkrivena u poznatoj švicarskoj tvornici čokolade Barry Callebaut i u belgijskoj tvornici čokolade Ferrero u kojoj se proizvode poznate Kinder čokolade. U našem se podneblju najpoznatiji slučaj trovanja salmonelom dogodio 2012. godine u srpskoj tvornici sladoleda Frikom nakon čega je zatvorena, a franšizu je preuzela naša tvornica Ledo koja se 2015. godine također suočila s pojavom salmonele u smrznutom proizvodu od usitnjenog pilećeg mesa.

### 2.1.2. *Staphylococcus aureus*

*Staphylococcus aureus* (Slika 2.) poznat i kao „zlatni stafilokok“ uzročnik je infekcijskog trovanja hranom koje nastaje uslijed djelovanja  $\alpha$  - toksina i ostalih toksičnih spojeva koje bakterija stvara. Radi se o izrazito otpornoj bakteriji koja dugo može preživjeti na suhim površinama. Osjetljiva je na visoke temperature i dezinficijens, ali može podnijeti visoke koncentracije soli i šećera što pogoduje razvoju ove bakterije u hrani.<sup>[3]</sup>

Do trovanja dolazi zbog stvaranja  $\alpha$  – toksina koji uzrokuje povraćanje, proljev, grčenje u trbuhu i ostale probavne smetnje, ali bez prisustva povišene tjelesne temperature. Bitno je napomenuti da *Staphylococcus aureus* uz infekcijsko trovanje izaziva i ostala ozbiljna zdravstvena stanja poput sepse, osteomijelitisa, endokarditisa, upale zglobova, upale pluća i gnojnog meningitisa.<sup>[4]</sup> Budući da su stafilokokoze zarazne bolesti, ova bakterija u hranu može

dospjeti preko zaražene osobe koja je razvila simptome kihanja i kašlja. Česti su slučajevi zaraze preko mlijeka krava koje boluju od stafilokokne upale vimena.



Slika 2. *Staphylococcus aureus* <sup>[4]</sup>

Posebno se brzo razmnožava u hrani bogatoj ugljikohidratima kao što su mliječni sladoledi, kolači s kremama, pire-krumpir i slično. Termička obrada pokazala se učinkovitom uništavanju same bakterije, ali je neučinkovita u uništavanju njezinih toksina. <sup>[5]</sup>

### 2.1.3. *Clostridium perfringens*

*Clostridium perfringens* (Slika 3.) je bakterija koja kroz relativno kratko vrijeme inkubacije uzrokuje infekcijsko trovanje hranom. Radi se o bakteriji prisutnoj u fekalijama ljudi i životinja, tlu, zraku i vodi. <sup>[3]</sup>

Do infekcijskog trovanja hranom najčešće dolazi kod konzumacije zaraženog mesa i mesnih proizvoda. Često do trovanja dolazi pri nedovoljnoj termičkoj obradi veće količine hrane, koja se dugo ostavlja na sobnoj temperaturi. Nakon što uđe u probavni trakt, *Clostridium perfringens* proizvodi enterotoksin koji djeluje na tanko crijevo. Proizvedeni enterotoksin je osjetljiv na temperaturu višu od 75 °C. [5] Osim toga, ova bakterija proizvodi najmanje 12 toksina i enzima koji sudjeluju u patogenezi infekcije. [4]



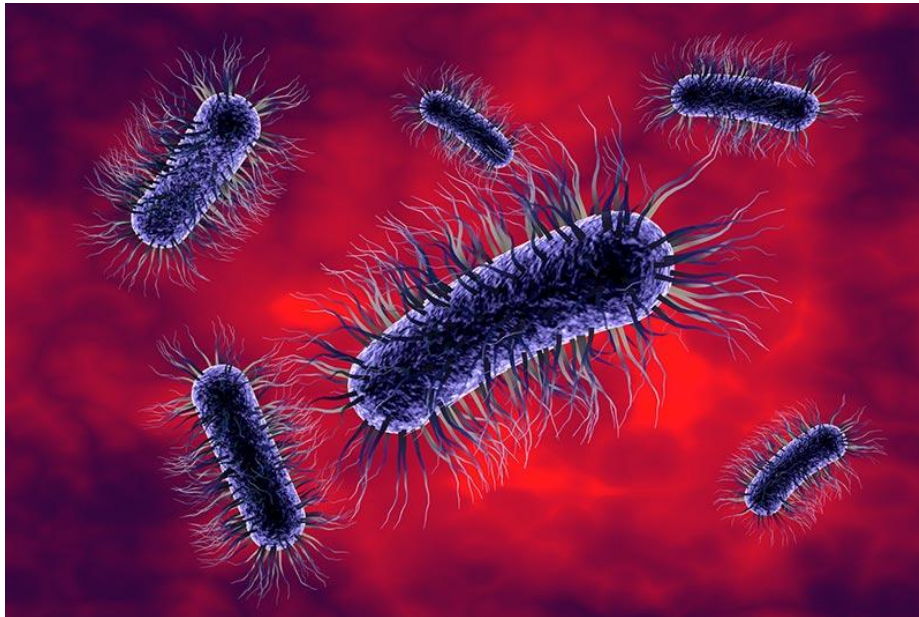
Slika 3. *Clostridium perfringens* [4]

Zanimljivo je da do infekcije bakterijom *Clostridium perfringens* mnogo češće dolazi u lancima brze prehrane nego u samim kućanstvima. [3] Upravo iz tog razloga, američke države, u kojima brza hrana ima velik udio u prehrani stanovništva, bilježe mnogo više slučajeva zaraze nego države poput Hrvatske.



#### 2.1.4. Escherichia coli

*Escherichia coli* (Slika 4.) je dio normalne crijevne flore čovjeka, ali istovremeno može biti povezana sa infekcijom svakog organa i tkiva pa je tako i česti krivac infekcijskog trovanja hranom. Određeno vrijeme može preživjeti u vodi, zemlji i biološkom materijalu, a u hrani se lako i brzo razmnožava.



Slika 4. *Escherichia coli* <sup>[4]</sup>

*Escherichia coli* je osjetljiva na dezinficijense koji su dobra preventiva infekcije, ali jednom kad do infekcije dođe jako ju je teško tretirati antibioticima jer sojevi brzo postaju rezistentni. <sup>[5]</sup> Postoji mnogo sojeva *Escherichia coli*, ali najopasniji su oni sojevi koje proizvode verocitotoksin (VTEC). U Hrvatskoj je najčešći tip *Escherichia coli* O157. <sup>[2]</sup>

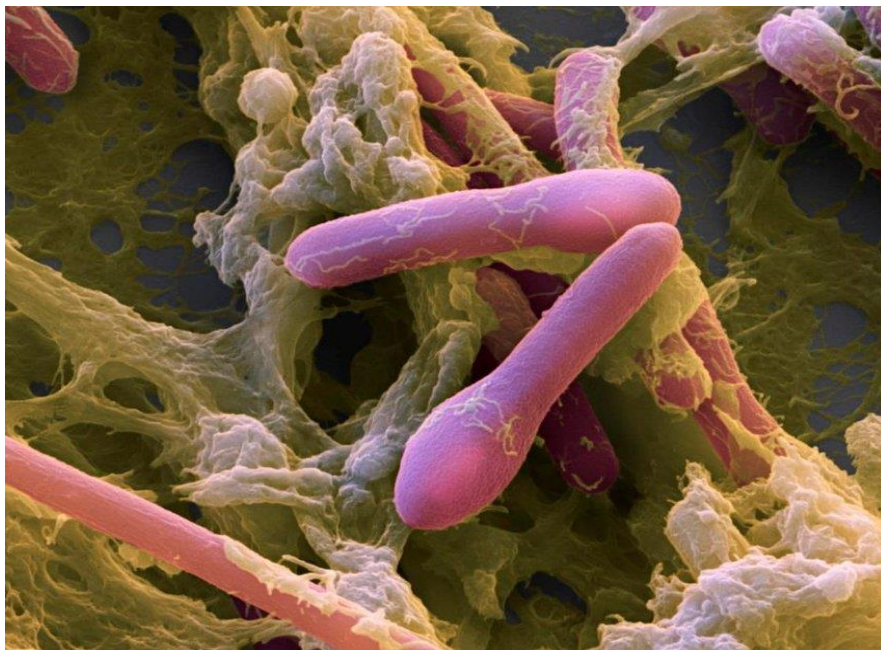
Najčešće se može pronaći u kontaminiranoj vodi, nedovoljno pečenoj mljevenoj govedini, nepasteriziranom mlijeku, nepravilno pasteriziranom mlijeku, mlijeku koje je zagađeno bakterijom nakon pasterizacije te nedovoljno opranom sirovom povrću <sup>[5]</sup> Isto tako je moguće zaraziti se izravnim kontaktom s inficiranom osobom ili životinjom te putem tla kontaminiranog životinjskim izmetom jer se radi o bakteriji koja prirodno obitava u crijevima. Tipični simptomi

zaraze su krvavi proljev i trbušni grčevi, a u težim slučajevima bolesti može doći i do otkazivanja bubrega, anemije, neuroloških problema te u najgorem slučaju i smrti. <sup>[5]</sup>

Koliko intoksikacija *Escherichia coli* može biti opasna, dokazuje primjer iz ljeta 2011. godine kada je na sjeveru Njemačke zabilježeno više od 400 slučajeva zaraze, od kojih je 80 hospitalizirano i liječeno u jedinicama intenzivne njege, dok su tri osobe izgubile život.

### 2.1.5. Clostridium botulinum

*Clostridium botulinum* (Slika 5.) je bakterija koja je vrlo raširena u prirodi, a posebno u tlu i sedimentu morske vode. Pri svojem rastu proizvodi najjači poznati toksin zbog čega je vrlo opasna po zdravlje ljudi. <sup>[3]</sup> Bolest uzrokovana ovom bakterijom naziva se botulizam i pojavljuje se tri oblika: botulizam uzrokovan kontaminiranom hranom, botulizam unesen kroz ranu i dojenački botulizam. <sup>[4]</sup>



Slika 5. Clostridium botulinum <sup>[4]</sup>

Simptomi botulizma uzrokovanog trovanjem hranom su u početku probavne smetnje, grčevi u trbuhu, proljev i povraćanje, dok se kasnije razvijaju mnogo opasniji neurološki simptomi koji dovode do neuromuskularne paralize. Smrtnost je bez liječenja je 70%, a čak i uz liječenje je smrtnost 10%. Oporavak od botulizma je težak i traje mjesecima. <sup>[4]</sup>

Do do infekcijskog trovanja bakterijom *Clostridium botulinum* najčešće dolazi prilikom konzumacije neadekvatno konzervirane hrane ili konzervirane hrane čija je ambalaža oštećena. Mogući izvori zaraze su i kontaminirano voće i povrće, riba, voće, začini, mlijeko i mliječni proizvodi, meso te riba i morski plodovi. <sup>[5]</sup> Osim u domaćinstvu, zabilježeni su slučajevi zaraze ovom bakterijom u restoranima, a kao izvor zaraze najčešće su navedeni pečeni krumpiri zamotani u aluminijsku foliju, nasjeckani češnjak u ulju i hamburgeri.

U Zagrebu je 2011. godine zabilježen slučaj trovanja bakterijom *Clostridium botulinum*, a izvorom zaraze se smatra Argeta pileća pašteta. Istragom je utvrđeno da je zaražena osoba paštetu konzumirala nakon što je duže vremena bila otvorena zbog čega tvrtka ne snosi odgovornost za navedeni slučaj trovanja. U Rusiji je 2021. godine mladi bračni par preminuo od posljedica trovanja bakterijom *Clostridium botulinum* i utvrđeno je da su izvor zaraze ukiseljeni krastavci iz kućne radinosti koji su dulji vremenski period stajali otvoreni u hladnjaku.

#### **2.1.6. Campylobacter**

Bakterije iz roda *Campylobacter* (Slika 6.) su vrlo česti uzročnici infekcijskog trovanja hranom. Najčešće se nalazi u mesu peradi, crvenom mesu, nepasteriziranom mlijeku i netretiranoj vodi. <sup>[2]</sup> Iako se ne razmnožava u samoj hrani, vrlo se brzo razmnožava u probavnom sustavu domaćina zbog čega samo nekoliko bakterija u hrani može izazvati infekciju. <sup>[5]</sup>

Infekcija bakterijom roda *Campylobacter* obično ne izaziva povraćanje jer se bakterije koloniziraju u debelom i tankom crijevu. Zbog toga dolazi do teškog proljeva, koji često sadrži tragove krvi, praćenog jakim trbušnim grčevima. Uz navedene simptome česta je i povišena tjelesna temperatura te povišen broj leukocita u krvi. <sup>[4]</sup>

Velika je pojavnost infektivnog trovanja rodom bakterije *Campylobacter* zabilježena 2016. godine u Zadru kada je tijekom ljeta u bolnicu u po danu zaprimano čak do dvadeset pacijenata zaraženih ovom bakterijom.



Slika 6. Bakterija iz roda *Campylobacter* (*Campylobacter jejuni*)<sup>[4]</sup>

### 2.1.7. *Bacillus cereus*

*Bacillus cereus* (Slika 7.) je anaerobna bakterija čije se spore mogu pronaći na tlu, u prašini te na površini voća i povrća.<sup>[5]</sup> Do infektivnog trovanja hranom uzrokovanog bakterijom *Bacillus cereus* dolazi djelovanjem emetičkog i dijarealnog toksina. Emetički toksin je termostabilan i najčešće se razvija u riži koja se polagano hladi i duže vrijeme čuva u hladnjaku, dok je dijarealni toksin termolabilan i najčešće se razvija u kontaminiranom mesu, voću i povrću.<sup>[4]</sup>

Simptomi trovanja bakterijom *Bacillus cereus* traju kratko i obično prestaju unutar jednog dana. Rijetko dolazi do povraćanja, a često do grčeva u trbuhu i vodenastog proljeva. Bolest je relativno bezopasna, ali ograničavajuća.<sup>[4]</sup>





Slika 7. *Bacillus cereus* <sup>[4]</sup>

U Hrvatskoj nije zabilježeno mnogo slučajeva trovanja ovom bakterijom. Tijekom 1980-ih godina u Americi je zabilježeno desetak epidemija bakterijom *Bacillus cereus* koje su bile uzrokovane kontaminiranom teletinom, puretinom i meksičkom hranom.

#### 2.1.8. *Shigella* spp.

Za razliku od već opisanih bakterija *Salmonella* spp., bakterije *Shigella* spp. (Slika 8.) su slabo otporne na vanjske uvjete i ne mogu dug preživjeti u vanjskoj sredini. Prednost im daje činjenica da imaju malu infektivnu dozu i da su otporne na kiselu sredinu. Infekcije uzrokovane bakterijama *Salmonella* spp. teško se tretiraju antibioticima jer lako stvaraju rezistenciju. <sup>[5]</sup>

Pojava infektivnog trovanja *Shigellom* spp. česta je na područjima gdje ne postoje mogućnosti za ispravno postupanje s fekalnom tvari i gdje nema pristupa pitkoj vodi. U razvijenim je zemljama pojava zaraze znatno rjeđa i većinom se pojavljuje kod male djece kod koje je česti

izravno fekalno-oralni prijenos nečistim rukama. Simptomi bolesti uključuju sluzavo-krvavi proljev praćen grčevima u trbuhu. <sup>[4]</sup>



Slika 8. *Shigella* spp. <sup>[4]</sup>

### 2.1.9. *Vibrio* spp.

*Vibrio* spp. je rod bakterija čiji je najpoznatiji predstavnik uzročnik zloglasne kolere *Vibrio cholerae* (Slika 9.). Bakterije ovog roda pretežno možemo pronaći u morskoj vodi te na ušćima rijeka. *Vibrio cholerae* se u organizma unosi kontaminiranom vodom i hranom, najčešće morskog podrijetla. Ova je bakterija osjetljiva na kiselu sredinu. <sup>[5]</sup>

Crijevna infekcija bakterijom *Vibrio cholerae* rezultira obilnim proljevom zbog koje g organizam gubi velike količine tekućine i elektrolita. Proljev dolazi u obliku sivkaste tekućine s krpicama sluzi, sladunjava mirisa, bez primjesa žuči i krvi zbog čega se može usporediti s vodom u kojoj se kuhala riža. Ako se bolest pravilno ne liječi, kod čak polovine bolesnika dovodi do smrtnog ishoda. Nakon preboljene infekcije stvara se imunost koja pruža zaštitu od ponovne zaraze iduće tri godine. <sup>[4]</sup>



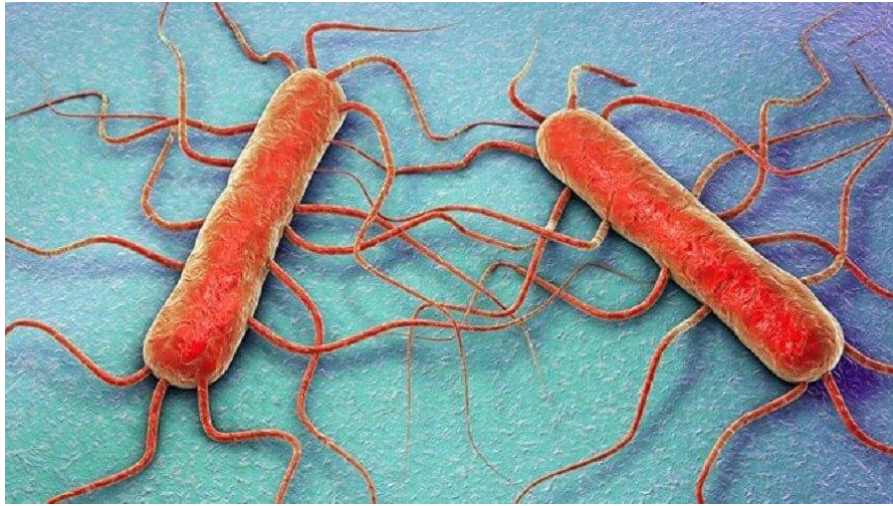
Slika 9. *Vibrio cholerae* <sup>[4]</sup>

Kolera je bolest siromašnih krajeva i usko je povezana s lošom higijenom i nedostatkom higijenski ispravne vode za piće. Tijekom povijesti je opisano je sedam pandemija kolere. Osim toga, ova bakterija je počela razvijati i nove sojeve pa je tako novootkriveni soj bakterije *Vibrio cholerae* izazvao veliku epidemiju 1992. godine u Indiji i Bangladešu. U Hrvatskoj je najveći val epidemije zabilježen u ljeto 1855. godine kada je kolera cijelu Istru zavela u crno. Kolera se periodički tijekom ljetnih mjeseci i danas pojavljuje u pojedinim dijelovima Afrike i Azije, a oboljevaju najčešće mala djeca.

#### **2.1.10. *Listeria monocytogenes***

*Listeria monocytogenes* (Slika 10.) je bakterija koja se na čovjeka prenosi uglavnom putem kontaminirane hrane. Najčešće su to mlijeko i mliječni proizvodi (posebno sirevi s dugim zrenjem), ali često i meso, paštete, riba, školjke, riža i povrće. <sup>[4]</sup> Ova je bakterija otporna na

postupke koji se primjenjuju pri obradi hrane te raste i pri niskim temperaturama prilikom skladištenja u skladištima ili hladnjacima. [5]



Slika 10. *Listeria monocytogenes* [4]

*Listeria monocytogenes* uzrokuje bolest koju nazivamo listerioza. Do infekcijskog trovanja najčešće dolazi kod rizičnih skupina kao što su trudnice, novorođenčad, starije osobe te osobe sa smanjenim imunitetom. Infekcije unutar ovih skupina često mogu biti vrlo ozbiljne i čak opasne po život ako dođe do sepse ili infekcije središnjeg živčanog sustava. [2]

Budući da pacijenti koji ne ulaze u spomenute rizične skupine većinom prolaze s blažim simptomima, Hrvatska nema zabilježen velik broj slučajeva zaraze bakterijom *Listeria monocytogenes*. Ipak, 2016. godine je iz prodaje povučen tvrdi punomasni sir naziva prominski sir zbog toga što je naknadnim analizama utvrđena prisutnost ove bakterije u proizvodu.

### 2.1.11. *Yersinia enterocolitica*

*Yersinia enterocolitica* (Slika 11.) je bakterija uzročnik infekcije probavnog sustava koji u naš organizam ulazi putem kontaminirane hrane ili vode. Najčešće ju nalazimo u svinjetini,



ostalom mesu te mlijeku i mliječnim proizvodima. Vrlo je otporna na vanjske uvijete, a posebno na hladnoću. Infekcije uglavnom nisu teške, a simptomi se povuku kroz nekoliko dana. <sup>[4]</sup>



Slika 11. *Yersinia enterocolitica* <sup>[4]</sup>

## 2.2. Virusni uzročnici infektivnog trovanja hranom

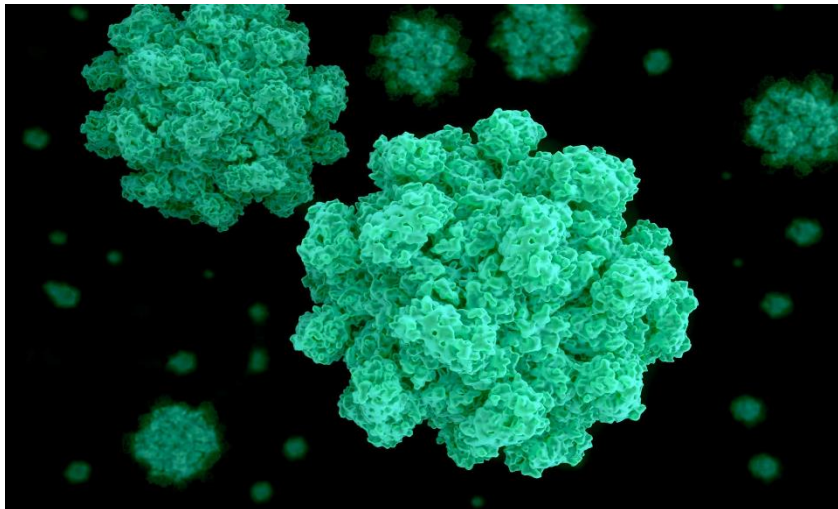
Osim bakterija, uzročnici infektivnog trovanja hranom mogu biti i virusi. Za viruse je specifično da se u organizmu domaćina umnožavaju u velikom broju te se zatim putem proljeva, povraćanog sadržaja i aerosola izlučuju. <sup>[6]</sup> Putem tih izlučevina moguće je širenje infekcije na sirovinu za pripremu hrane ili na gotovu hranu za serviranje. <sup>[5]</sup> Pozitivna je činjenica da virusi, za razliku od nekih bakterija, mogu vrlo kratko preživjeti u vanjskim uvjetima bez domaćina. Ipak, otkrivanje virusa u hrani je mnogo teže, kompliciranije i skuplje pa se tako najbolja preventiva krije u pravilnom provođenju higijenskih mjera pri rukovanju s hranom.

### 2.2.1. Norovirus

Najčešći način širenja bolesti uzrokovane norovirusom (Slika 12.) je putem kontaminirane gotove hrane, zatim izravno s čovjeka na čovjeka te rjeđe putem kontaminirane vode. Osim gotovom hranom postoje slučajevi infekcije svježim ili smrznutim voćem i povrćem, te školjkama koje su uzgajane u vodi u kojoj je ustanovljeno fekalno onečišćenje. <sup>[6]</sup> Do kontaminacije hrane dovode inficirane osobe koje rukuju s hranom. Iz tog su razloga, epidemije ovog virusa najčešće nastaju na mjestima gdje se većem broju ljudi poslužuje gotova hrana, restoranima, bolnicama, studentskim menzama, školskim kantinama i velikim turističkim brodovima.

Simptomi infekcije norovirusom očituju se naglim nastupom mučnine, povraćanja, vodenastog proljeva i grčeva u trbuhu, a ponekad i glavoboljom i povišenom tjelesnom temperaturom. <sup>[4]</sup> Povraćanje je češći simptom kod djece, dok se kod odraslih češće pojavljuje proljev. Bolest najčešće prolazi spontano uz obaveznu rehidraciju i nadoknadu elektrolita.

Prema podacima za Nizozemsku i Englesku, 5-17% slučajeva bolesti praćenih proljevom uzrokovano je infekcijom norovirusom, dok je za SAD čak preko 50%. Hrvatska u prosjeku godišnje bilježi oko 500 slučajeva zaraze. <sup>[7]</sup>



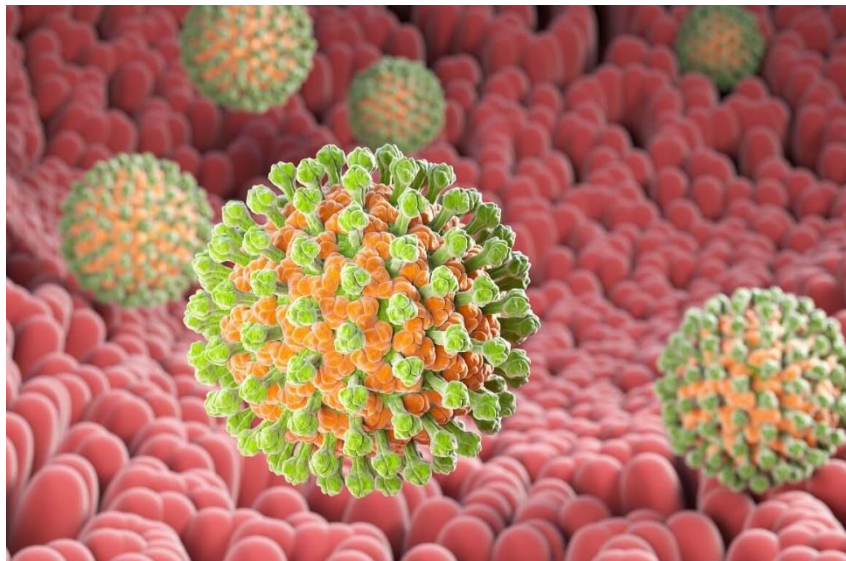
Slika 12. Norovirus <sup>[7]</sup>

### 2.2.2. Rotavirus

Karakteristično širenje rotavirusne infekcije je fekalno-oralnim prijenosom. Rotavirus (Slika 13.) je poznat kao vrlo infektivan virus čije male količine uzrokuju infekciju. Uz to, vrlo je otporan na klasične dezinficijense i dugo se zadržava na kontaminiranim stvarima i površinama. Zbog svega navedenog lako se prenosi u hranu i izaziva infekcijsko trovanje. Zabilježene su infekcije vezane uz kontaminirano voće, salate i hladne nereske. <sup>[6]</sup>

Tipični simptomi ove bolesti uključuju povraćanje, zatim slijedi vodenasti proljev koji može potrajati nekoliko dana uz blago povišenu temperaturu, a ponekad se pojavljuje i netolerancija na laktozu. <sup>[4]</sup> Najčešće obolijevaju mala djeca pa su tako česte epidemije na dječjim odjelima bolnica te u vrtićkim i jasličkim grupama. Često dolazi i do prijenosa virusa sa djece na roditelje koji također mogu razviti opisane simptome. U većini slučajeva infekcija prolazi bez težih posljedica, naravno, uz pravilnu rehidraciju i nadoknadu elektrolita.

U našem je podneblju rotavirus uobičajen u zimskim mjesecima, dok je u tropskim krajevima prisutan tijekom cijele godine. <sup>[7]</sup> Ove je godine, prvi put nakon 2000. godine, zabilježen značajan porast broja oboljelih od rotavirusa u Hrvatskoj što je vjerojatno u uzročno-posljedičnoj vezi s epidemiološkim mjerama koje su se diljem svijeta provodile zbog pandemija koronavirusa.



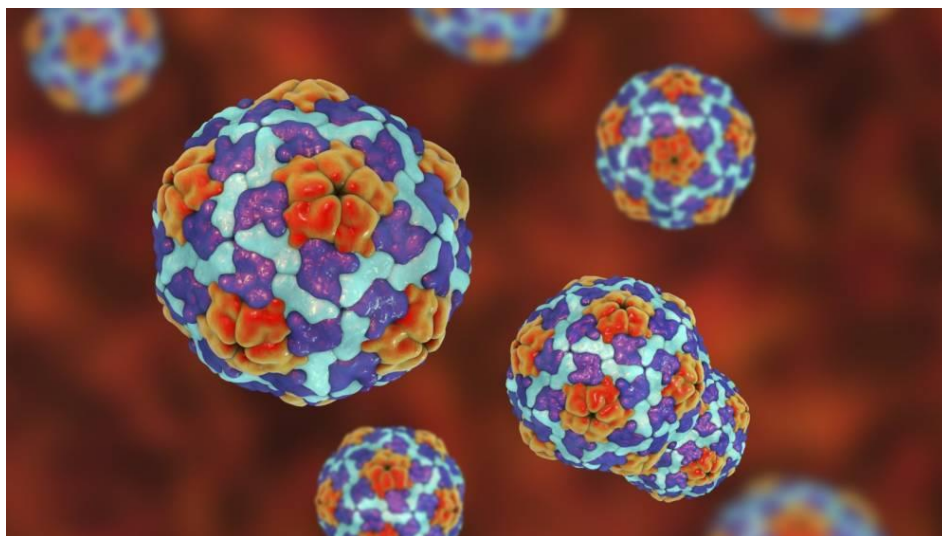
Slika 13. Rotavirus <sup>[7]</sup>

### 2.2.3. Hepatitis A virus

Hepatitis A virus (Slika 14.) uzročnik je bolesti hepatitis A. Najčešće uzrokuje infekcije u obiteljima, školama, dječjim domovima i dječjim sportskim klubovima. Kontaminirana voda, školjke i salate su najčešći izvor infekcije, a do infekcije često dolazi i zbog konzumacije kontaminiranih hladnih narezaka, sendviča, voća i voćnih sokova, mlijeka i mliječnih proizvoda, povrća te hladnih napitaka. <sup>[6]</sup>

Inkubacija virusa može biti duga, kao i oporavak koji može potrajati i do dva tjedna. Od simptoma se prvo pojavljuje povišena temperatura, a zatim slijede mučnina, opća slabost, gubitak apetita i grčevi u trbuhu te nakon nekoliko dana dolazi do pojave žutice. Ponekad se u početku bolesti javlja i proljev različitog stupnja. <sup>[4]</sup> Bolest je obično blagog oblika, ali ako dođe do komplikacija bitno je obratiti se liječniku. Postoji i efikasno cjepivo koje se preporučuje osobama koje putuju na područja na kojima je u jeku epidemija hepatitis A virusom.

U svijetu je ova bolest česta u zemljama u razvoju gdje ju većina stanovništva preboli još u dječjoj dobi i stekne imunost. <sup>[7]</sup> U Hrvatskoj je stopa zaraženosti hepatitisom A bila izrazito niska, ali ove je godine došlo do naglog skoka i pojave epidemije što se, isto kao i epidemija rotavirusa, može pripisati negativnom učinku epidemioloških mjera koje su se provodile zbog pandemija koronavirusa.



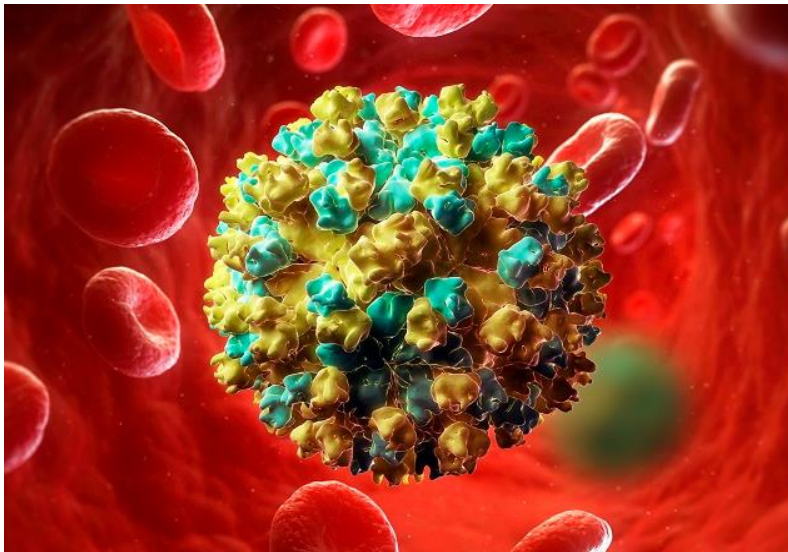
Slika 14. Hepatitis A virus <sup>[7]</sup>



#### 2.2.4. Hepatitis E virus

Hepatitis E virus (Slika 15.) uzročnik je bolesti hepatitis E. Bolest se širi fekalno-oralnim putem, a zabilježene su i epidemije nastale su širenjem kontaminiranom vodom te gotovom hranom. U razvijene zemlje bolest uglavnom unose putnici iz tropskih i suptropskih područja. <sup>[7]</sup>

Inkubacija bolesti je relativno duga, oporavak može potrajati i do dva tjedna. Karakteristični su simptomi opće slabosti, gubitka apetita, grčeva u trbuhu i povišenje tjelesne temperature. <sup>[4]</sup> Bolest se najčešće javlja u blagom obliku, ali u slučaju da dođe do komplikacija bitno je obratiti se liječniku. Rizičnim se skupinama preporuča cijepljenje protiv hepatitisa E.



Slika 15. Hepatitis E virus <sup>[7]</sup>

#### 2.3. Ostali uzročnici infektivnog trovanja hranom

Od ostalih uzročnika infektivnog trovanja hranom, najčešći su parazitski organizmi. Za parazitske je organizme karakteristično da u svom razvoju imaju po nekoliko razvojnih stadija (jajašce, ličinka i odrasli oblik) te da opasnost mogu predstavljati svi razvojni stadiji.

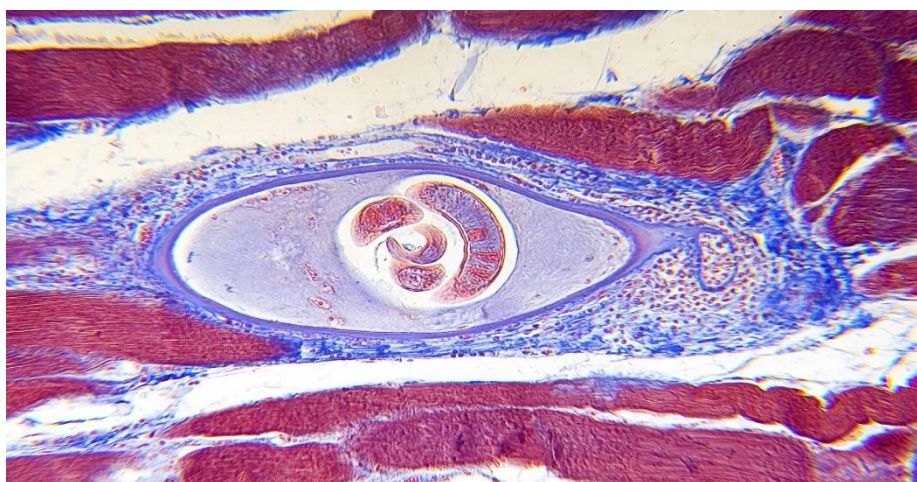
Oboljenja čiji su uzročnici parazitski organizmi pogađaju probavni sustav, ali u velikom broju slučajeva dolazi i do bolova u mišićima, poremećaja od strane središnjeg živčanog sustava, anafilaktičkog šoka i bolesti srca.

### 2.3.1. *Trichinella* spp.

Bolest koju uzrokuje *Trichinella* spp. (Slika 16.) naziva se trihinelozom. Najčešći izvor zaraze je konzumacija sirovog ili nedovoljno termički obrađenog mesa svinja, konja, medvjeda i divljači, čiji uzorci mišića nisu pregledani standardnim dijagnostičkim metodama.

Inkubacija je relativno kratka, a simptomi ove bolesti su opća slabost, groznica praćena povišenom tjelesnom temperaturom, proljev, grčevi u trbuhu, bol u mišićima, glavobolja i oticanje lica. Bolest traje nekoliko mjeseci, a ozdravljenje nastupa prestankom svih simptoma i mogućih komplikacija. Komplikacije mogu nastati kao posljedica migracije ličinke što uzrokuje ozbiljna oštećenja tkiva, osobito kada ličinke migriraju u srce i mozak. [8]

U Osijeku je 2021. godine u domaćim suhomesnatim proizvodima pronađena *Trichinella* spp. te su navedeni proizvodi povučeni s tržišta. U Hrvatskoj je pojava ove bolesti znatno smanjena kontrolama uvezenog i domaćeg mesa, ali, nažalost, iznimke se još uvijek događaju.

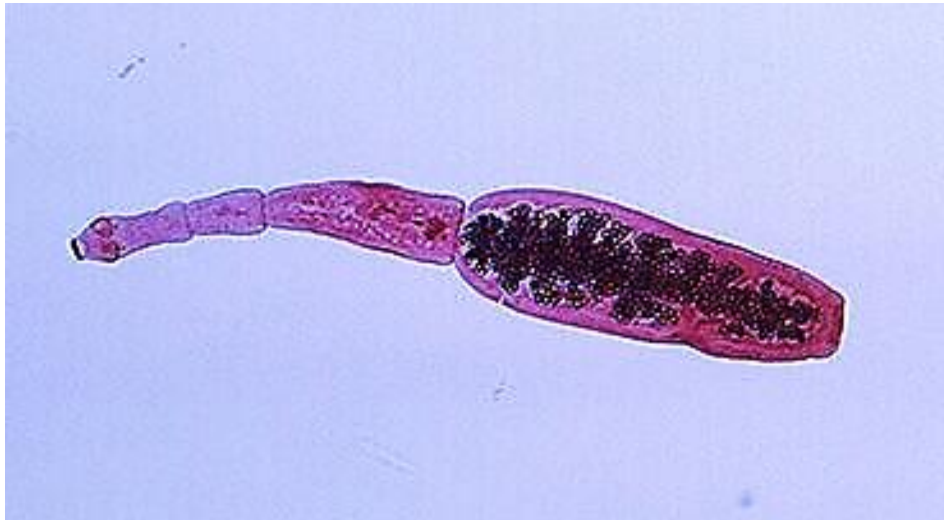


Slika 16. *Trichinella* spp. u mišićnom tkivu [8]

### 2.3.2. Echinococcus granulosus

Mala pasja trakavica, odnosno *Echinococcus granulosus* (Slika 17.), živi u crijevima psa, ali za razvoj joj je potreban posredan domaćin. Najčešći izvor zaraze su prljave ruke te kontaminirana hrana ili voda. Do ehinokokoze je često dolazi zbog loših higijenskih navika te zbog uzgoja povrća i voća koje je zagađeno psećim izmetom.

Čovjek se inficira gutanjem jajašaca koja pute crijeva ulaze u krvotok te se putem njega prošire po tijelu. Najčešće se zaustavljaju u jetri, ali postoje brojni slučajevi kada se larve razviju i u bubrezima, plućima, slezeni, srcu, mišićima, mozgu i koštanoj srži. Ova bolest može lako dovesti do smrtnog ishoda ako se larve razviju u mozgu ili srcu. <sup>[9]</sup>



Slika 17. Echinococcus granulosus <sup>[9]</sup>

### 2.4. Prevencija i liječenje infektivnog trovanja hranom

Uzročnike infektivnog trovanja hranom ne možemo vidjeti golim okom te ih ne možemo osjetiti mirisom ili okusom, zbog čega je iznimno bitna higijena prilikom pripreme i konzumiranja hrane te njezino pravilno skladištenje. Postoje četiri zlatna pravila (engleski „4C rules“) vezana uz higijenu prilikom pripreme i konzumacije hrane <sup>[2]</sup>:

- Čišćenje (Cleaning)
- Kuhanje (Cooking)
- Hlađenje (Chilling)
- Križna kontaminacija hrane (Cross-contamination)

Ruke, posuđe i daske za rezanje treba dobro oprati prije i nakon rukovanja sa sirovim mesom, piletinom, morskom hranom i jajima te prije konzumiranja hrane. Preporučuje se nošenje zaštitnih rukavica prilikom rukovanja s mesom i piletinom, posebno ako osoba koja priprema hranu na ruci ima ranu ili posjekotinu. Uzročnici trovanja često mogu izazvati infekciju kroz ranu, ali isto tako se kroz ranu mogu sa zaražene osobe prenijeti uzročnike trovanja na hranu koju pripremaju.

Najprikladnije su daske za rezanje napravljene od plastike ili silikona, dok se drvene daske ne preporučaju jer se zbog poroznosti materijala u njima mogu zadržavati bakterije uzročnici infektivnog trovanja hrane. Za brisanje radnih površina preporuča se korištenje jednokratnih, papirnatih ubrusa. Kod korištenja platnenih ubrusa treba ih često mijenjati i iskuhavati prilikom pranja. [2]

Osobe koje imaju probavnih tegoba ne bi trebale dirati sirovu hranu i pripremati gotovu hranu za druge. Epidemije vrlo često nastaju prijenosom uzročnika bolesti s zaražene osobe na hranu putem koje se onda zaraze i druge osobe.

Pranje ruku i osobna higijena su od izrazite važnosti. Ruke se obavezno moraju temeljito oprati nakon korištenja toaleta, nakon rukovanja sa sirovom hranom i prije jela. Ruke treba prati najmanje jednu minutu, u toploj vodi uz korištenje sapuna. U situacijama kada imamo razloga vjerovati da smo rukama bili u kontaktu s kontaminiranom hranom ili zaraženom osobom, bilo bi dobro nakon pranja i brisanja, ruke još i dezinficirati. Na Slici 18. prikazane su upute za pravilno pranje ruku. [10]





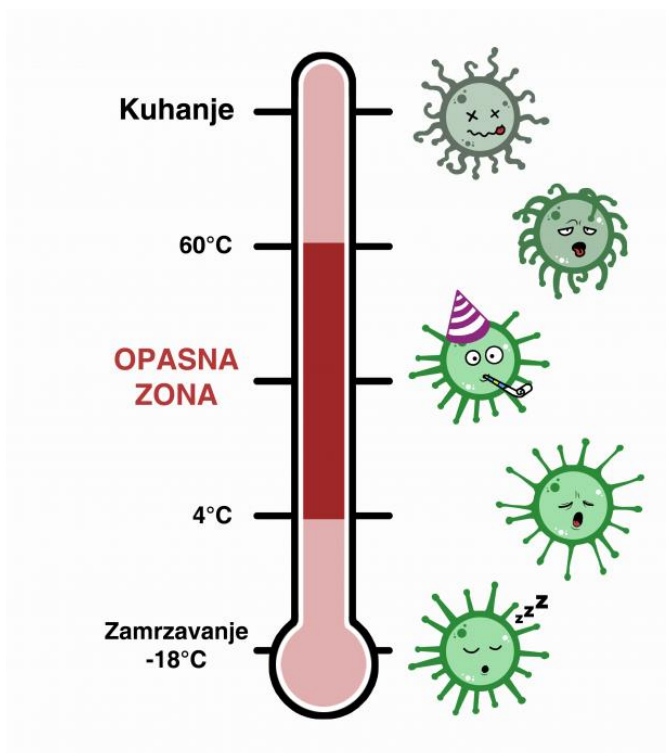
Slika 18. Uputa za pravilno pranje ruku <sup>[10]</sup>

Kuhanje, odnosno pravilna termička obrada, uništava bakterije koje mogu izazvati trovanje hranom. Hranu je važno kuhati dovoljno dugo, a to se posebice odnosi na meso. Prilikom podgrijavanje hrane potrebno je provjeriti je li potpuno zagrijana, te ostatak nakon konzumiranja preporuča se baciti, a ne ponovo zagrijavati.

Zalihe i ostatke hrane potrebno je čuvati u hladnjacima, odnosno na onim temperaturama koje sprečavaju porast kolonija bakterija i proizvodnju njihovih toksina. Na Slici 19. prikazana je opasna zona razvoja uzročnika trovanja hranom. Pokvarljive namirnice, kuhanu hranu i ostatke jela potrebno je obavezno pospremiti u hladnjak, što je prije moguće ili točnije u roku dva sata. Ostatak od kuhanja treba brzo ohladiti i spremati u hladnjak. <sup>[1]</sup>

Hrana se odmrzava na dnu hladnjaka, pod mlazom hladne vode ili u mikrovalnoj pećnici. Prije zamrzavanja veće količine hrane, najbolje ju je podijeliti u više posuda kako bi se

što prije zamrznula. Pri skladištenju hrane, uvijek je bitno pročitati deklaraciju na pakiranju kako bi saznali kakve režime čuvanja hrane nalaže proizvođač.



Slika 19. Opasna zona razvoja uzročnika trovanja hranom [2]

Križna kontaminacija hrane je prijenos bakterija iz sirove hrane na druge namirnice. Bakterija se može prenijeti direktno, kada jedna vrsta hrane dođe u dodir s drugom vrstom hrane ili indirektno, preko ruku, opreme, radnih površina, noževa i drugog pribora. Križna kontaminacija hrane dodirrom je jedan od glavnih uzroka trovanja hranom.

Križna se kontaminacija hrane može spriječiti temeljitim pranjem ruku nakon kontakta sa sirovom hranom te držanjem sirove hrane podalje od gotove hrane. Sirovo meso u hladnjaku treba čuvati na dnu hladnjaka u plastičnim posudama koje se mogu zatvoriti, tako da ne može doći do kontakta s drugim namirnicama (niti fizički, niti slučajnim curenjem stanične tekućine iz mesa). [2] Isto tako, potrebno je upotrebljavati zasebne daske za sjeckanje ili radne površine za sirovu hranu i gotovu hranu. Noževi i ostali pribor se moraju dobro oprati nakon rada sa sirovom hranom.

## 2.5. Infekcijsko trovanje hranom kao uzrok ozljede na radu

Zaštita na radu je skup mjera koje se provode radi sprječavanja utjecaja štetnih čimbenika radnoga procesa ili radnoga okoliša na zdravstveno stanje zaposlenika. <sup>[11]</sup> Navedene mjere moraju uključivati i zaštitu svih zaposlenika od infekcijskog trovanja hranom na radnom mjestu. Ipak, velika je odgovornost i na samim djelatnicima koji moraju biti svjesni opasnosti i pratiti upute za prevenciju nastanka infekcijskog trovanja hranom. Na poslodavcima je da osiguraju sve što je potrebno za ostvarivanje tog cilja te da motiviraju i educiraju djelatnike. <sup>[13]</sup>

Za obavljanje djelatnosti vezanih uz zdravstvo i prehranu potrebno je posjedovati sanitarnu knjižicu koja je također jedna od preventivnih mjera od nastanka infekcijskog trovanja hranom. Sanitarna knjižica (Slika 20.) je dokument koji dokazuje da je osoba obavila zdravstvene preglede prije početka rada na određenom poslu te vrijedi šest mjeseci ili godinu dana, ovisno o prirodi posla za koji se izdaje. Mikrobiološka ispitivanja se vrše na uzorku stolice te se, ako je sve u redu, zaposleniku nakon toga izdaje sanitarna knjižica. Ona se nalazi kod poslodavca za vrijeme trajanja radnog odnosa i poslodavac ju na zahtjev mora pokazati sanitarnoj inspekciji. <sup>[12]</sup>



Slika 20. Sanitarna knjižica <sup>[12]</sup>

Poslodavac bi trebao osigurati hladnjake u koje djelatnici mogu spremi svoje užine. Isto tako, ako u poduzeću postoji restoran ili kantina, bitno je da se na tim mjestima provode stroge sanitarne mjere kako bi se izbjeglo infekcijsko trovanje hranom.

Naravno, postoje zanimanja na kojima je opasnost od infekcijskog trovanja hranom veća nego kod drugih zanimanja. U prehrambenoj su industriji najugroženiji oni djelatnici koji rade sa sirovom piletinom i drugim mesom. Isto tako, ugroženi su i djelatnici koji rade u izravnom kontaktu s ljudskim ili životinjskim fekalijama i kanalizacijom. Zdravstvene djelatnosti također ulaze u ugroženu skupinu. Kod tih je zanimanja iznimno bitno nošenje zaštitne opreme (rukavica, maski, naočala) i održavanje higijene, posebice prije kontakta s hranom. Isto tako, postoje zanimanja na kojima je teže održavati higijenu kao što su gradilišta i ostale djelatnosti koje se obavljaju na terenu. Tada je bitno da se na lokaciji rada djelatnicima osigura mjesto za pranje ruku koje uključuje toplu vodu i sapun.

### **3. EKSPERIMENTALNI DIO**

#### **3.1. Metode korištene za izradu završnog rada**

U ovom je završnom radu istražena učestalost pojave infekcijskog trovanja hranom na radnom mjestu u Republici Hrvatskoj od 2009. do 2019. godine. Učinjena je retrospektivna analiza prospektivne baze podataka (godišnja izvješća o prijavljenim ozljedama na radu koja su dostupna web stranici Hrvatskog zavoda za javno osiguranje pod ogrankom Medicina rada). S tim su ciljem statistički obrađeni podaci o ozljedama na radu uzrokovanim trovanjem i infekcijama, djelovanjem živih organizama i ozljedama koje uključuju bolesti probavnog sustava.

Prije toga je istražena opća pojavnost infekcijskog trovanja hranom u Hrvatskoj i svijetu kako bi se pojavnost infekcijskog trovanja hranom na radom mjestu mogla promatrati i unutar okvira opće pojavnosti bolesti.

### **3.2. Statistički podaci o slučajevima trovanja hranom u svijetu**

Prema podacima Svjetske zdravstvene organizacije u svijetu oko 600 milijuna osoba godišnje oboli od neke vrste infekcijskog trovanja hranom. Biološki razlozi koji su bili uzrokom pojave proljeva (dijareja) zahvalili su značajan broj svjetske populacije (oko 550 milijuna slučajeva). Norovirus je bio uzrok proljevu u oko 120 milijuna slučajeva, a *Campylobacter* spp. u oko 96 milijuna slučajeva. Česti su uzročnici i virus hepatitisa A (14 milijuna slučajeva), *Ascaris* spp. (12 milijuna slučajeva) i uzročnik tifusa bakterija *Salmonella Typhi* (7.6 milijuna slučajeva).  
[14]

Kada infekcijsko trovanje hranom promatramo s aspekta svjetske populacije bitno je naglasiti da je prikupljanje podataka s nekih područja otežano različitim faktorima. Primjerice, u siromašnim je zemljama dostupnost podataka iznimno problematična. Velik je broj populacije zaražen, ali nisu svi slučajevi zaraze liječnički vođeni i prijavljeni. Osim toga, prisutne su varijacije u procjeni između pojedinih stručnjaka jer nisu svi imali jednaku razinu iskustva i obrazovanja.

### **3.3. Statistički podaci o slučajevima trovanja hranom u Hrvatskoj**

Godišnje se na nivou Republike Hrvatske evidentira oko 5000 slučajeva salmoneloznog trovanja hranom. Trovanja uzrokovana ostalim uzročnicima nisu toliko učestala pa nisu provedena detaljna istraživanja o prosječnom broju prijavljenih slučajeva tijekom godine. O točnom je broju zaraženih u slučaju trovanja hranom teško govoriti jer se mnogi pacijenti zbog blaže izraženosti simptoma odlučuju na kućno liječenje. Liječnici godišnje bilježe oko 300 prijava trovanja hranom koja nisu dokazivana, već su samo zabilježena kao nespecifični enterokolitisi. [15]

### **3.4. Statistički podaci o slučajevima ozljeda na radu uzrokovanih infekcijskim trovanjem hranom u Republici Hrvatskoj od 2009. do 2019. godine.**

Tijekom 2009. godine podneseno je 16118 prijava ozljeda na radu. Od navedenog broja ozljeda na radu, u 68% slučajeva ozlijeđeni su bili muškarci, a u 32% slučajeva žene. Prosječna starost ozlijeđenih radnika bila je 41 godina. Od navedenog broja ozljeda 81% se dogodilo na mjestu rada, a 19% ozljeda se dogodio na putu na posao ili s posla. Statistički prikaz ozljeda na radu prema županijama nije dostupan. Prema ugovoru o radu na neodređeno vrijeme bilo je zaposleno 80,52% ozlijeđenih radnika a 19,48% na određeno vrijeme. Od ozlijeđenih radnika najviše ih je bilo sa srednjom stručnom spremom, zatim slijede nekvalificirani radnici. Prema djelatnosti poslodavca najviše ozlijeđenih radnika je bilo u prerađivačkoj industriji, a zatim slijede građevinarstvo, trgovina na veliko i malo, zdravstvo i socijalna skrb. Prema danu u tjednu ozljede su se najčešće događale ponedjeljkom. Slučajna otrovanja čine 0,96% od ukupnog broja ozljeda na radu u toj godini. Ozljede zdjelice i područja trbuha uz uključene organe čini 1,32% ukupnih ozljeda. Akutna otrovanja čine 0,03%. Pod utjecajem živih organizama i ljudskih bića nastalo je 222 ozljeda. <sup>[16]</sup>

Tijekom 2010. godine podneseno je 13588 prijava ozljeda na radu. Od navedenog broja ozlijeđenih radnika 64,27% su bili muškarci, a 35,71% žene. Prosječna dob ozlijeđenih radnika je 41 godina. Od navedenog broja ozljeda na radu na mjestu rada se dogodilo 78%, a na putu 22% ozljeda. Najveći broj ozljeda na radu dogodio se u Gradu Zagrebu i Zagrebačkoj županiji. Najmanji broj ozljeda na radu dogodio se u Ličko - senjskoj županiji. Od ukupnog broja ozlijeđenih radnika 81,54 % je imalo ugovor o radu na neodređeno vrijeme, a 17,38 % ugovor o radu na određeno vrijeme. Prema stručnoj spremi najčešće se ozljeđuju radnici srednje stručne sprema (49,65%), zatim slijede nekvalificirani (18,02 %), kvalificirani (12,67 %) i visoka stručna sprema (7,47 %). Najveći broj ozljeda na radu dogodio se ponedjeljkom. Najveći broj ozljeda na radu dogodio se u prerađivačkoj industriji, a zatim slijedi trgovina na veliko i malo, popravak motornih vozila i motocikla, građevinarstvo te djelatnosti zdravstvene zaštite i socijalne skrbi. Od ukupnog broja ozljeda na radu 0,09% slučajeva čini akutno trovanje i intoksikacija. Ozljede probavnog sustava čine 0,01%, dok ozljede zdjelice i područja trbuha uz uključene organe čine

0,15% ukupnih ozljeda na radu. Slučajna otrovanja čine 0.11% ukupnih ozljeda. Pod utjecajem živih organizama i ljudskih bića nastalo je 285 ozljeda. <sup>[17]</sup>

Tijekom 2011. godine podneseno je 13817 prijava ozljeda na radu. Od ukupnog broja ozlijeđenih radnika 62,86 % su bili muškarci, a 37,10 % su bile žene. Za 5 osoba u prijavi nije naveden spol. Najviše se ozljeđuju radnici starosne skupine 31 – 40 godina, a zatim slijede radnici starosti između 41 – 50 godina, te 18 – 30 godina. Od ukupnog broja ozljeda na radu, na mjestu rada se dogodilo 77%, a na putu 23% ozljeda na radu. Najveći broj ozljeda na radu dogodio se u Gradu Zagrebu i Primorsko – goranskoj županiji. Najmanji broj ozljeda na radu dogodio se u Karlovačkoj županiji. Od ukupnog broja ozlijeđenih radnika 80,05 % je imalo ugovor o radu na neodređeno vrijeme, a 18,74 % ugovor o radu na određeno vrijeme. Prema stručnoj spremi najčešće se ozljeđuju radnici srednje stručne spreme (49,54%), zatim slijede nekvalificirani (18,00 %), kvalificirani (11,99 %) te radnici visoke stručne spreme (8,11 %). Najveći broj ozljeda na radu dogodio se ponedjeljkom. Najveći broj ozljeda na radu dogodio se u prerađivačkoj industriji, slijedi trgovina na veliko i malo; popravak motornih vozila i motocikla te javna uprava i obrana. Od ukupnog broja ozljeda na radu akutno trovanje čini 0,25%, ozljede probavnog sustava 0,04%, a ozljede zdjelice i područja trbuha uz uključene organe čine 0,35% ukupnih ozljeda na radu . Slučajna otrovanja čine 0,09 % ukupnih ozljeda na radu. Pod utjecajem živih organizama i ljudskih bića nastalo je 202 ozljeda. <sup>[18]</sup>

Tijekom 2012. godine podneseno je 14076 prijava ozljeda na radu. Od ukupno broja ozlijeđenih osoba muškaraca je bilo ozlijeđeno 69%, a žena 30,95 %. Na mjestu rada najviše ozljeđuju radnici starosne skupine 31 – 40 godina, a slijede radnici starosti između 41 – 50 godina te zatim 18 – 30 godina. Od ukupnog broja ozljeda na radu, na mjestu rada se dogodilo 75,71 %, a na putu 24,29 % ozljeda na radu. Najveći broj ozljeda na radu dogodio se u Gradu Zagrebu, a za njom slijedi Splitsko -dalmatinska županija. Najmanji broj ozljeda na radu dogodio se u Ličko-senjskoj županiji. Od ukupnog broja ozlijeđenih radnika 80,42 % je imalo ugovor o radu na neodređeno vrijeme, a 18% ugovor o radu na određeno vrijeme. Prema stručnoj spremi najčešće se ozljeđuju radnici srednje stručne spreme (48,77 %), zatim slijede nekvalificirani (17,02 %), kvalificirani (12,86 %) te radnici visoke stručne spreme (8,08 %). Najveći broj ozljeda na radu dogodio se ponedjeljkom. Najveći broj ozljeda na radu dogodio se u prerađivačkoj industriji, slijedi trgovina na veliko i malo, popravak motornih vozila i motocikla, te javna uprava i obrana.

Od ukupnog broja ozljeda na radu akutno trovanje i intoksikacija čine 0,18%, a ozljede probavnog sustava 0,04%. Slučajna otrovanja čine 0,23% ukupnih ozljeda na radu. Ozljede zdjelice i područja trbuha uz uključene organe čine 0,88% ukupnih ozljeda na radu. Pod utjecajem živih organizama i ljudskih bića nastalo je 285 ozljeda. <sup>[19]</sup>

Tijekom 2013. godine podneseno je 13796 prijava ozljeda na radu. Od ukupnog broja ozlijeđenih radnika 61,11 % su bili muškarci, a 38,49 % žene. Najviše se na mjestu rada ozljeđuju radnici starosti od 31 do 40 godina i od 41 do 50 godina. Nešto manje se ozljeđuju radnici starosti od 18 do 30 godina i od 51 do 60 godina. Od ukupnog broja ozljeda 81,56 % se dogodilo na mjestu rada, a 18,44 % na putu. Najveći broj ozljeda na radu dogodio se u Gradu Zagrebu, a potom slijedi Primorsko-goranska županija. Najmanji broj ozljeda na radu dogodio se u Ličko-senjskoj županiji. Najviše je ozlijeđenih iz grupe radnik (98 %). Isto tako 42 % ozlijeđenih imalo je ugovor o radu na neodređeno vrijeme, a 20,80 % na određeno vrijeme. Najviše ozlijeđenih radnika na mjestu rada bilo je iz zanimanja u obrtu i pojedinačnoj proizvodnji, slijede uslužna i trgovačka zanimanja te jednostavna zanimanja. Najveći broj ozljeda i na mjestu rada i na putu dogodio se u ponedjeljak. Od ukupnog broja ozljeda na radu trovanja i infekcije čine 0,2% od čega akutna trovanja čine 0,06%, akutne infekcije 0,05%, a ostala vrsta trovanja i infekcija 0,09%. Ozljede zdjelice, područja trbuha i uključenih organa čine 0,47% ukupnih ozljeda na radu. Pod utjecajem živih organizama i ljudskih bića nastalo je ukupno 270 ozljeda. Ozljede probavnog sustava čine 0,07% ukupnog broja ozljeda. Slučajna trovanja su se dogodila u 0,1% slučajeva <sup>[20]</sup>

Tijekom 2014. godine podneseno je 13929 prijava ozljeda na radu. Od ukupnog broja ozljeda 82,16 % se dogodilo na mjestu rada, a 17,84 % na putu. Od ukupnog broja ozlijeđenih radnika 60,24 % su bili muškarci, a 39,74 % žene. Na mjestu rada najviše su se ozljeđivali radnici starosti od 31 do 40 godina i od 41 do 50 godina. Nešto manje su se ozljeđivali radnici starosti od 51 do 60 godina i od 18 do 30 godina. Najveći broj ozljeda na radu dogodio se u Gradu Zagrebu i Primorsko-goranskoj županiji. Najmanji broj ozljeda na radu dogodio se u Ličko-senjskoj županiji (0,86 %). Najviše ozlijeđenih iz grupe radnik (98,28 %). Prema vrsti ugovora o radu, 77,10 % ozlijeđenih radnika imalo je ugovor o radu na neodređeno vrijeme, a 22,07 % na određeno vrijeme. Najviše ozlijeđenih radnika na mjestu rada bilo je iz uslužnih i trgovačkih zanimanja, slijede zanimanja u obrtu i pojedinačnoj proizvodnji te jednostavna zanimanja. Najveći broj ozljeda i na mjestu rada i na putu dogodio se u ponedjeljak. Od ukupnog broja ozljeda na radu trovanja i



infekcije čine 0,12 % od čega akutna trovanja čine 0,03%, akutne infekcije 0,03%, a ostala vrsta trovanja i infekcija 0.07%. Ozljeđe zdjelice, područja trbuha i uključenih organa čine 0.45% ukupnih ozljeda na radu. Ozljeđe probavnog sustava čine 0,02%, a slučajna otrovanja 0,07% ukupnih ozljeda. Pod utjecajem živih organizama i ljudskih bića nastalo je ukupno 382 ozljeda.

[21]

Tijekom 2015. godine podneseno je 16013 prijava ozljeda na radu. Od ukupnog broja ozlijeđenih radnika 60,07 % su bili muškarci, a 39,87 % žene. Za 9 osoba u prijavi nije naveden spol. Na mjestu rada najviše su se ozljeđivali radnici starosti od 31 do 40 godina, nešto manje su se ozljeđivali radnici starosti od 41 do 50 godina i od 51 do 60 godina te radnici od 18 do 30 godina. Najmanje su se ozljeđivali radnici mlađi od 18 godina i stariji od 60 godina. S obzirom na broj ozlijeđenih radnika na putu, više su se ozljeđivali radnici starosti od 51 do 60 godina a slijede radnici od 41 do 50 godina. Najveći broj ozljeda na radu dogodio se u Gradu Zagrebu i Primorsko-goranskoj županiji, a najmanji broj ozljeda na radu dogodio se u Ličko-senjskoj županiji. Od ukupnog broja ozljeda na radu 82,19 % se dogodilo na mjestu rada, a 17,81 % na putu. Najviše je ozlijeđenih iz grupe radnik (98,18 %). Prema vrsti ugovora o radu, 76,44% ozlijeđenih radnika imalo je ugovor o radu na neodređeno vrijeme, a 22,76 % na određeno vrijeme. Najviše ozlijeđenih radnika na mjestu rada bilo je iz uslužnih i trgovačkih zanimanja, slijede zanimanja u obrtu i pojedinačnoj proizvodnji te jednostavna zanimanja. Najveći broj ozljeda i na mjestu rada i na putu dogodio se u ponedjeljak. Od ukupnog broja ozljeda na radu trovanja i infekcije čine 0,21 % od čega akutna trovanja čine 0,02%, akutne infekcije 0,08%, a ostala vrsta trovanja i infekcija 0.11%. Ozljeđe zdjelice, područja trbuha i uključenih organa čine 0.51% ukupnih ozljeda na radu. Pod utjecajem živih organizama i ljudskih bića nastalo je ukupno 416 ozljeda. Ozljeđe probavnog sustava čine 0,02%, a slučajna otrovanja 0,12% ukupnog broja ozljeda.

[22]

Tijekom 2016. godine podneseno je 16235 prijava ozljeda na radu. Od ukupnog broja ozlijeđenih radnika 60,38 % su bili muškarci, a 39,61 % žene. Najveći broj ozljeda na radu dogodio se u Gradu Zagrebu i Primorsko-goranskoj županiji. Najmanji broj ozljeda na radu dogodio se u Ličko-senjskoj županiji. Od ukupnog broja ozljeda na 81,80 % se dogodilo na mjestu rada, a 18,20 % na putu. Na mjestu rada najviše su se ozljeđivali radnici starosti od 31 do 40 godina i od 41 do 50 godina. Nešto manje su se ozljeđivali radnici starosti od 18 do 30 godina i 51 do 60

godina. Najviše ozlijeđenih je iz grupe radnik (98,40 %). Isto tako, 73,70 % ozlijeđenih radnika imalo je ugovor o radu na neodređeno vrijeme, a 25,46 % na određeno vrijeme. Najviše ozlijeđenih radnika na mjestu rada bilo je iz zanimanja u obrtu i pojedinačnoj proizvodnji, slijede jednostavna zanimanja zatim uslužnih i trgovačkih zanimanja. Najveći broj ozljeda i na mjestu rada i na putu dogodio se u ponedjeljak. Trovanja i infekcije čine 0,20% ukupnih ozljeda od čega akutno trovanje čine 0,05%, akutne infekcije 0,05%, a ostale vrste trovanja i infekcija 0,10%. Ozljede zdjelice, područja trbuha i uključenih organa čine 0,44% ukupnih ozljeda na radu. Pod utjecajem živih organizama i ljudskih bića nastalo su ukupno 303 ozljede. Slučajna otrovanja čine 0,05 %, a ozljede probavnog sustava 0,07% ukupnog broja ozljeda. <sup>[23]</sup>

Tijekom 2017. godine podneseno je 17768 prijava ozljeda na radu. Od ukupnog broja ozlijeđenih radnika 59,68 % su bili muškarci, a 40,17% žene. Na radu su se najviše su se ozljeđivali radnici starosti od 18 do 30 godina i od 31 do 40 godina. Od ukupnog broja prijavljenih ozljeda na radu na mjestu rada dogodilo se 81,22%, a na putu 18,78% ozljeda. Najviše se ozljeda na radu dogodilo u Primorsko-goranskoj županiji, Ličko-senjskoj i Zadarskoj županiji, a najmanje u Sisačko-moslavačkoj i Karlovačkoj županiji. d ukupnog broja. Najviše ozlijeđenih na radu je iz grupe radnik (98,12%). Od ukupnog broja prijavljenih ozljeda najveći broj se dogodio se u prerađivačkoj industriji i u djelatnostima kao što su opskrba vodom, uklanjanje otpadnih voda, gospodarenje otpadom te djelatnosti sanacije okoliša. Pod utjecajem živih organizama i ljudskih bića nastalo je ukupno 350 ozljeda. Trovanja i infekcije odgovorne su za 0,17% ukupnih ozljeda na radu od čega je akutno trovanje odgovorno za 0,06%, akutne infekcije 0,03%, a ostale vrste trovanja i infekcije za 0,08% ozljeda. Ozljede zdjelice, područja trbuha i uključenih organa čine 0,36% ukupnih ozljeda na radu. Ozljede probavnog sustava čine 0,01%, a slučajna trovanja 0,88% ukupnih ozljeda. <sup>[24]</sup>

Tijekom 2018. godine podneseno je 18724 prijava ozljeda na radu. Od ukupnog broja ozlijeđenih radnika 60,13 % su bili muškarci, a 39,59% žene. Na radu su se najviše su se ozljeđivali radnici starosti od 18 do 30 godina i od 31 do 40 godina. Nešto manje su se ozljeđivali radnici starosti od 41 do 50 godina i 51 do 60 godina. Od ukupnog broja prijavljenih ozljeda na radu na mjestu rada dogodilo se 83,36%, a na putu 16,64% ozljeda. Najviše se ozljeda na radu dogodilo u Primorsko-goranskoj županiji, Ličko-senjskoj i Zadarskoj županiji, a najmanje u Sisačko-moslavačkoj i Karlovačkoj županiji. Najviše je ozlijeđenih iz grupe radnik (97,97%). Od

ukupnog broja prijavljenih ozljeda najveći broj se dogodio se u prerađivačkoj industriji i u djelatnostima kao što su opskrba vodom, uklanjanje otpadnih voda, gospodarenje otpadom te djelatnosti sanacije okoliša. Pod utjecajem živih organizama i ljudskih bića nastalo je ukupno 309 ozljeda. Trovanja i infekcije odgovorne su za 0,24% ukupnih ozljeda na radu od čega je akutno trovanje odgovorno za 0,08%, akutne infekcije 0,08%, a ostale vrste trovanja i infekcije za 0,09% ozljeda. Ozljede zdjelice, područja trbuha i uključenih organa čine 0,53% ukupnih ozljeda na radu. Ozljede probavnog sustava čine 0,05%, a slučajna trovanja 0,94% ukupnih ozljeda. <sup>[25]</sup>

Tijekom 2019. godine podneseno je 18119 prijava ozljeda na radu. Od ukupnog broja ozlijeđenih radnika 58,15% su bili muškarci, a 41,34% žene. Na radu su se najviše su se ozljeđivali radnici starosti od 18 do 30 godina i od 31 do 40 godina. Nešto manje su se ozljeđivali radnici starosti od 41 do 50 godina i 51 do 60 godina. Od ukupnog broja prijavljenih ozljeda na radu na mjestu rada dogodilo 83,13%, a na putu 16,87% ozljeda. Najviše ozlijeđenih je iz grupe radnik (98,49%). Od ukupnog broja prijavljenih ozljeda najveći broj se dogodio se u prerađivačkoj industriji i u djelatnostima kao što su opskrba vodom, uklanjanje otpadnih voda, gospodarenje otpadom te djelatnosti sanacije okoliša. Pod utjecajem živih organizama i ljudskih bića nastalo je ukupno 357 ozljeda. Trovanja i infekcije odgovorne su za 0,32% ukupnih ozljeda na radu od čega je akutno trovanje odgovorno za 0,07%, akutne infekcije 0,15%, a ostale vrste trovanja i infekcije za 0,10% ozljeda. Ozljede zdjelice, područja trbuha i uključenih organa čine 0,38% ukupnih ozljeda na radu. Ozljede probavnog sustava čine 0,06%, a slučajna trovanja 0,12% ukupnih ozljeda. <sup>[26]</sup>

## 4. REZULTATI I RASPRAVA

### 4.1. Općenita analiza podataka od ozljedama na radu

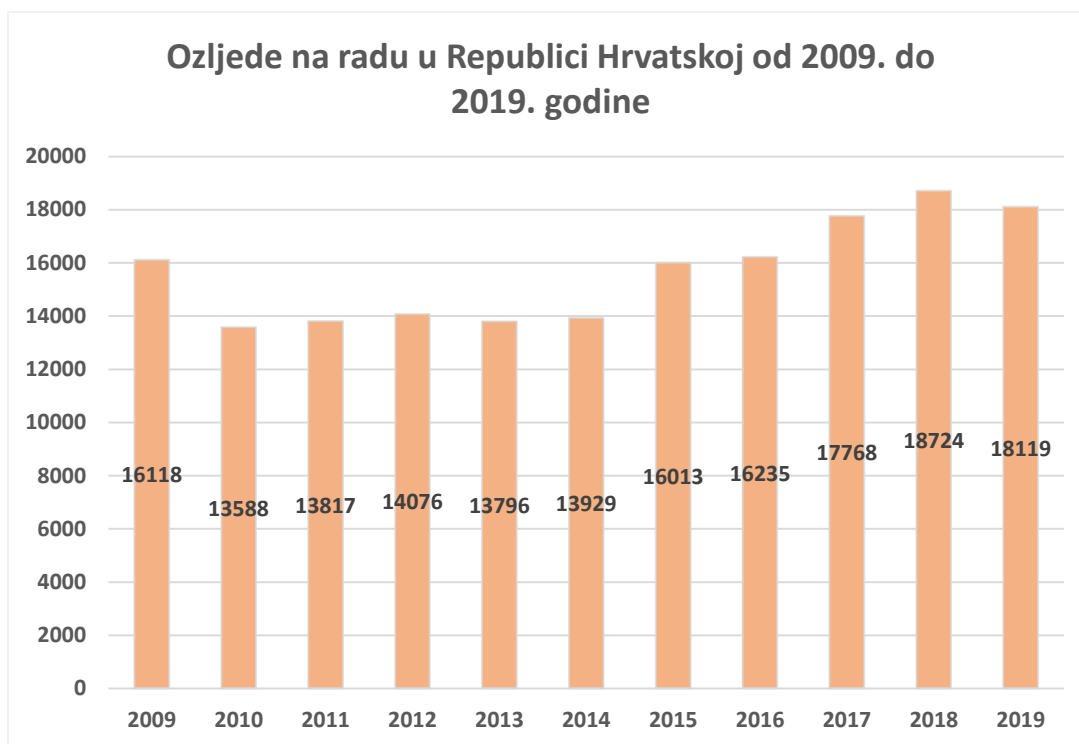
S ciljem lakšeg i jasnijeg promatranja ozljeda na radu nastalih uslijed infekcijskog trovanja, učinjena je kratka analiza podataka vezanih za ozljede na radu u promatranom razdoblju. U promatranom je razdoblju od 2009. do 2019. godine u Republici Hrvatskoj ukupno je prijavljeno 172183 ozljeda. Iz tih podataka računski možemo zaključiti da se na radu godišnje prosječno dogodi oko 15600 ozljeda.

Izračun prosječnog broja ozljeda:

$$N(\text{ozljeda}) = \frac{16118+13588+13817+14076+13796+13929+16013+16235+17768+18724+18119}{11} = 15,653$$

Nakon 2014. godine došlo je do blagog skoka u broju ozljeda na radu što se može iščitati iz Grafikona 1. Mogući uzrok tome je negativni trend zanemarivanja važnosti funkcije stručnjaka za zaštitu na radu. To je posebno izraženo u građevinskim poslovima visokog rizika, gdje je prisutan značajan broj poslodavaca koji zapošljavaju do 20 radnika pa ne zapošljavaju svoje stručnjake zaštite na radu, već s vanjskim tvrtkama sklapaju ugovore o obavljanju poslova zaštite na radu i sve više odgovornost prebacuju na ovlaštenike poslodavca, u pravilu rukovoditelje nižih razina.

Grafikon 1. Ozljede na radu u Republici Hrvatskoj od 2009. do 2019. godine



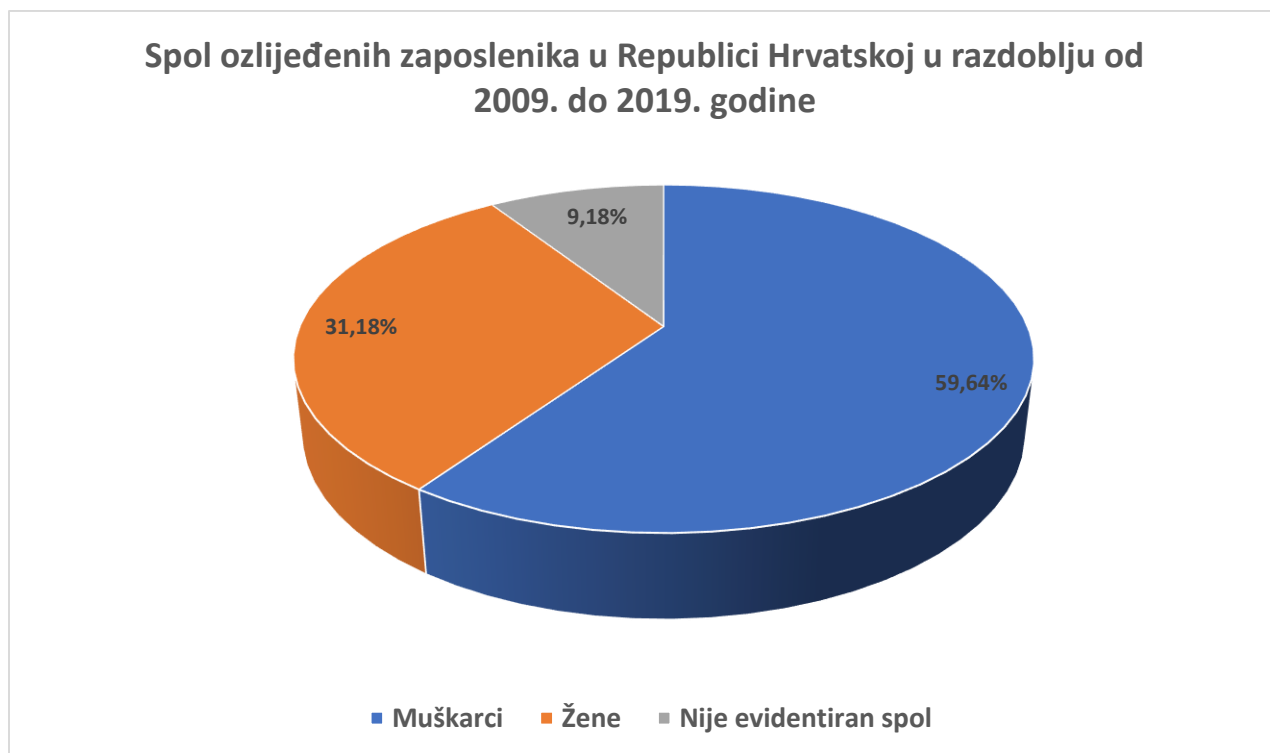
Prosječno se na radu u promatranom razdoblju ozlijedilo više muškaraca nego žena. Prosječan postotak je 60% muškaraca i 30% žena, dok ostatak čine osobe čiji spol nije evidentiran u prijavama. Navedeni su podaci vidljivi u Grafikonu 2.

Izračun prosječnog postotka ozlijeđenih muškaraca i žena:

$$N (\% \text{ muškaraca}) = \frac{68+64+63+69+61+82+60+60+60+58}{11} \% = 59,64 \%$$

$$N (\% \text{ žena}) = \frac{21+36+37+31+39+18+40+40+40+41}{11} \% = 31,18 \%$$

Grafikon 2. Spol ozlijeđenih zaposlenika u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine



Prema podacima iz 2019. godine, u Hrvatskoj živi više žena (52,2%) nego muškaraca (47,8%), ali je više zaposlenih muškaraca (54,1%), nego žena (45,9%).<sup>[26]</sup> Kroz godine, postoci variraju, ali krajnji rezultat ostaje uvijek isti. To manjim dijelom možemo pripisati tradiciji žena kućanica koja je još uvijek prisutna u našem podneblju, ali nažalost većim dijelom spolnoj diskriminaciji. Mnogi poslodavci prednost pri zapošljavanju daju muškarcima jer žene smatraju slabijom radnom snagom ili kako bi izbjegli porodični dopust i bolovanja na koja žena ima pravo kada se odluči osnovati obitelj. Dakle, ženama se događa manje ozljeda na radu jer je zaposleni broj žena manji od zaposlenog broja muškaraca. Osim toga, muškarci su češće zaposleni na fizički zahtjevnim poslovima koji sa sobom nose i veći rizik od ozljeda na radnom mjestu.

Najčešće se na radu ozljeđuju osobe u dobnim skupinama od 31 do 40 godina te 41 do 50 godina. Nešto manje se ozljeđuju radnici starosti od 18 do 30 godina i od 51 do 60 godina. To se velikim dijelom može pripisati zastupljenosti navedenih dobnih skupina u zaposlenoj populaciji.

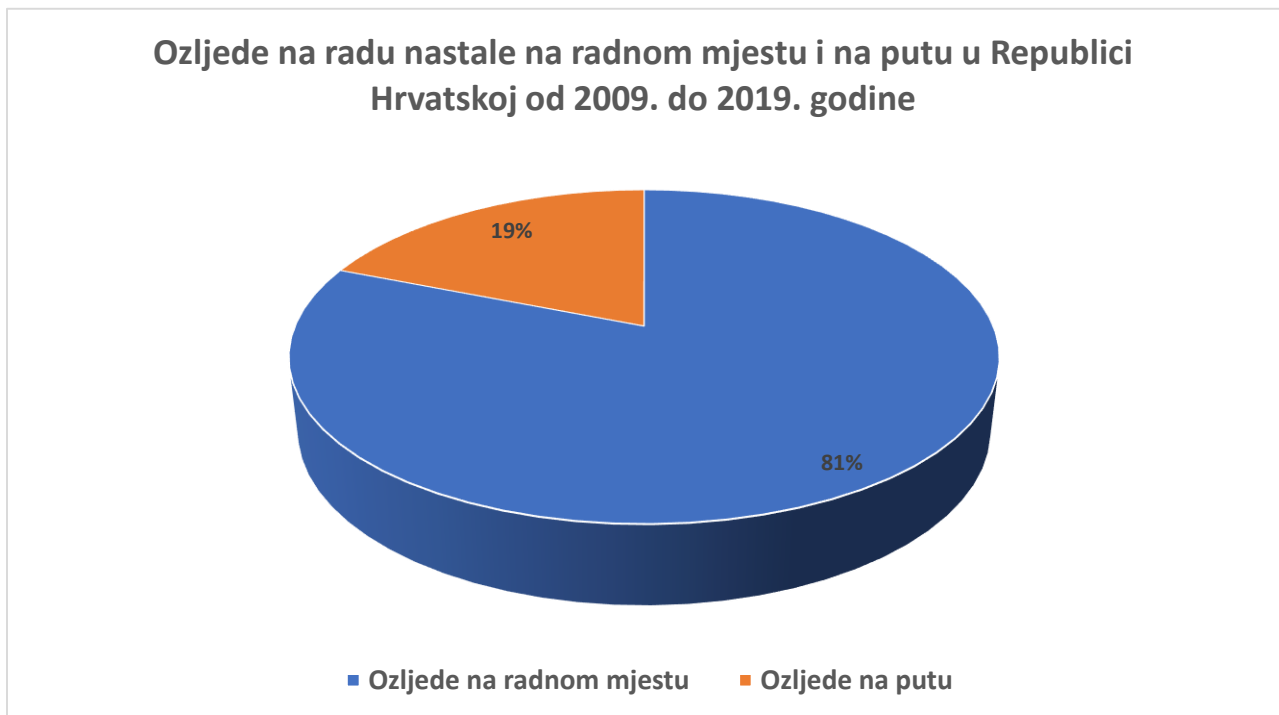
Na radnom mjestu je prosječno nastalo 81%, a na putu 19% ozljeda. Zaposlenici se u pravilu češće ozljeđuju na radnom mjestu nego na putu do posla jer na radnom mjestu provode značajno više vremena. Navedeni su podaci vidljivi u Grafikonu 3.

Izračun prosječnog postotka ozljeda nastalih na radnom mjestu i na putu:

$$N (\% \text{ ozljeda na radnom mjestu}) = \frac{81+78+77+76+82+82+82+81+83+83+83}{11} \% = 80,72 \%$$

$$N (\% \text{ ozljeda na putu}) = \frac{19+22+23+24+18+18+18+19+17+17+17}{11} \% = 19,27 \%$$

Grafikon 3. Ozljede na radu nastale na radnom mjestu i na putu u Republici Hrvatskoj od 2009. do 2019. godine





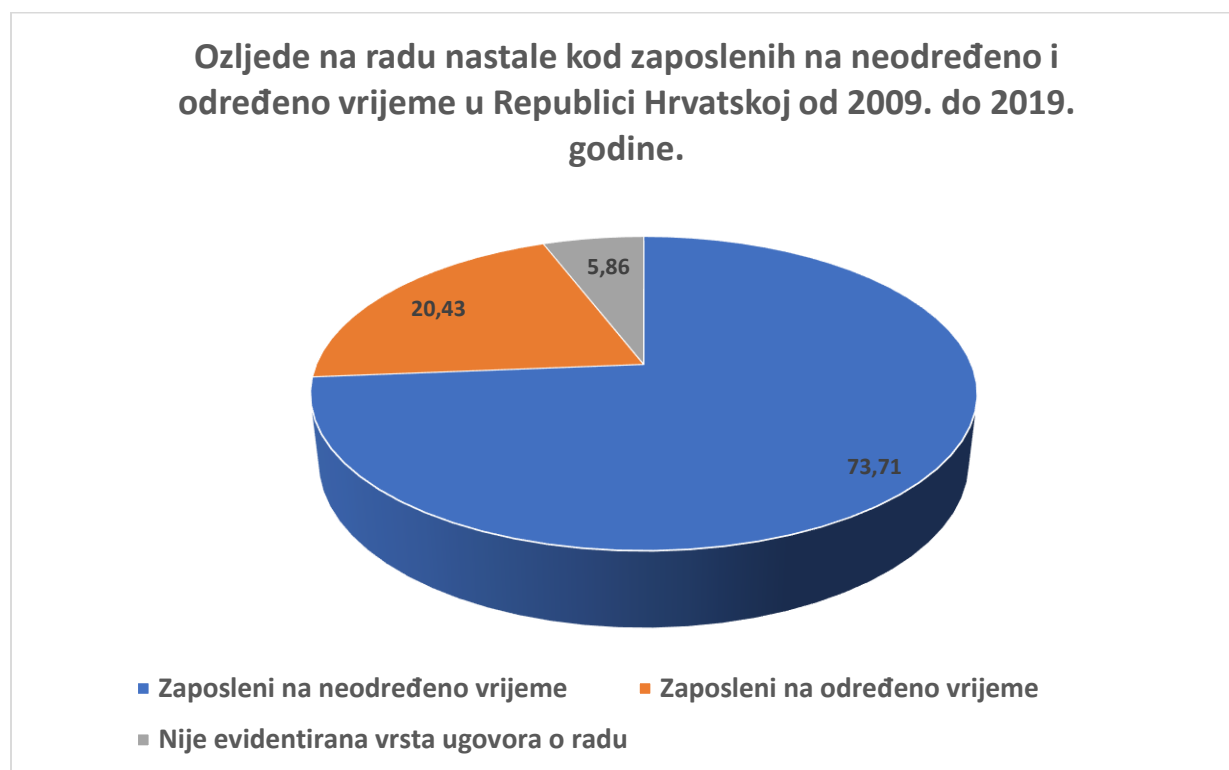
Prema vrsti ugovora o radu, 74% ozlijeđenih je zaposleno na neodređeno, 20% ozlijeđenih je zaposleno na određeno vrijeme. Za ostatak zaposlenika nije evidentirana vrsta ugovora o radu. Osim toga, za istraživano područje u izvješću ne postoji evidencija za period od 2016. do 2019. godine, stoga su za prosječni izračun korišteni podaci u periodu od 2009. do 2016. godine. Navedeni su podaci vidljivi u Grafikonu 4.

Izračun prosječnog postotka ozljeda kod zaposlenih na neodređeno i određeno vrijeme:

$$N (\% \text{ zaposleni na neodređeno}) = \frac{81+82+80+80+42+77+74}{7} \% = 73,71 \%$$

$$N (\% \text{ zaposleni na određeno}) = \frac{19+17+19+18+21+23+26}{7} \% = 20,43 \%$$

Grafikon 4 Ozljede na radu nastale kod zaposlenih na neodređeno i određeno vrijeme u Republici Hrvatskoj od 2009. do 2019. godine.



Prema podacima iz 2020. godine, u Hrvatskoj je postotak zaposlenika na neodređeno vrijeme 85,2%, a na određeno vrijeme 14,8% u ukupnom broju zaposlenih. <sup>[28]</sup> Upravo je to razlog zašto je više ozlijeđenih u skupini zaposlenih na neodređeno, nego na određeno vrijeme.

Najviše je ozlijeđenih iz skupine radnik, u prosjeku preko 98% od ukupnog broja ozlijeđenih. To je rezultat mnogobrojnosti skupine radnik u usporedbi s ostalim zaposlenim skupinama. Isto tako, radnici su često izloženi rizičnim situacijama i poslovima koji iziskuju primjenu fizičke sile.

Županije s najvećim brojem ozljeda na radu su Zagrebačka županija, Splitsko-dalmatinska, Grad Zagreb, Primorsko-goranska županija i Zadarska županija. Županije s najmanjim brojem ozljeda su Ličko-senjska županija, Sisačko-moslavačka županija i Karlovačka županija. Očito je da su na samom vrhu broja ozlijeđenih najmnogoljudnije županije koje ujedno imaju i najveći udio zaposlenih u ukupnoj populaciji, dok najmanje ozljeda bilježe županije koje imaju manji broj stanovnika i manji udio zaposlenih u ukupnoj populaciji.

Kod sektora zanimanja, najviše ozljeda se događa u prerađivačkoj industriji, graditeljstvu, trgovini na veliko i malo, zdravstvu, socijalnoj skrbi, popravku motornih vozila, javnoj upravi i obrani, opskrbi vodom, gospodarenju otpadom, sanaciji okoliša te mnogim drugim uslužnim i trgovačkim zanimanjima. Sve navedeno su zanimanja koja sa sobom nose visok rizik od ozljeda, ali upravo zato je bitna uloga stručnjaka za zaštitu na radu čiji je zadatak osigurati da boravak zaposlenika na radnom mjestu bude siguran, da broj ozljeda bude minimalan, a preventivne mjere dovoljno snažne da ostvare navedene ciljeve.

#### **4.2. Analiza ozljeda na radu uzrokovanih trovanjem i infekcijama**

Infekcijska trovanja u evidencijama ozljeda mogu ulaziti u nekoliko promatranih kategorija, ali pretežno ulaze u kategoriju trovanja i infekcija. Pri analizi tih podataka treba uzeti u obzir da nisu sva trovanja infekcijska, već da su često prisutna i kemijska trovanja. U Tablici 1.

su navedeni podaci o ozljedama na radu koje su nastale trovanjem i infekcijama u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine, dok su ti isti podaci grafički prikazani u Grafikonu 5. Podaci koji nedostaju su oni za koje određene godine nije provedena evidencija.

Tablica 1. Podaci o trovanju i infekcijama u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.

Godina	Trovanja i infekcije (%)	Akutna trovanja (%)	Akutne infekcije (%)	Ostala trovanja i infekcije (%)
2009.	-	0,03	0,03	-
2010.	-	0,09	0,09	-
2011.	0,25	-	-	-
2012.	0,18	-	-	-
2013.	0,24	0,06	0,05	0,07
2014.	0,12	0,03	0,03	0,07
2015.	0,21	0,02	0,08	0,11
2016.	0,20	0,05	0,05	0,10
2017.	0,17	0,06	0,03	0,08
2018.	0,24	0,08	0,08	0,09
2019.	0,32	0,07	0,15	0,10

Izračun prosječnog postotka trovanja i infekcija:

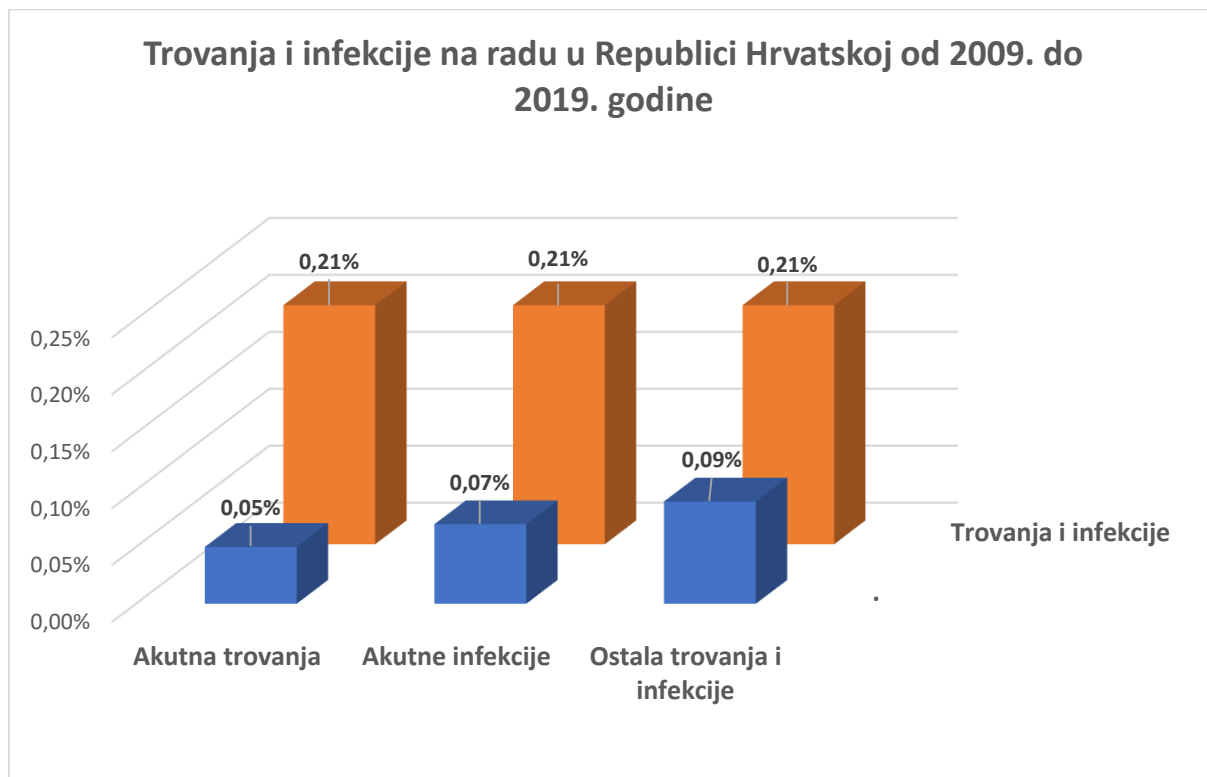
$$N (\% \text{ trovanja i infekcija}) = \frac{0,25+0,18+0,24+0,12+0,21+0,20+0,17+0,24+0,32}{9} \% = 0,21 \%$$

$$N (\% \text{ akutnih trovanja}) = \frac{0,03+0,09+0,05+0,03+0,08+0,05+0,03+0,08+0,15}{9} \% = 0,05\%$$

$$N (\% \text{ akutnih infekcija}) = \frac{0,03+0,09+0,06+0,03+0,02+0,05+0,06+0,08+0,07}{9} \% = 0,07\%$$

$$N (\% \text{ ostalih trovanja i infekcija}) = \frac{0,07+0,07+0,11+0,10+0,08+0,09+0,10}{7} \% = 0,09\%$$

Grafikon 5. Trovanja i infekcije na radu u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.



U Republici Hrvatskoj se u razdoblju od 2009. do 2019. godine na radu prosječno od ukupnog broja ozljeda dogodilo 0,21% trovanja i infekcija. Od toga je prosječno 0,05% akutnih trovanja, 0,07% akutnih infekcija i 0,09% ostalih trovanja i infekcija. U Tablici 1. i Grafikonu 5. je jasno vidljivo da postoji po godinama vrlo malo variraju i u promatranom periodu čine konstantu koja je vidljiva u prosječnom izračunu tih ozljeda.

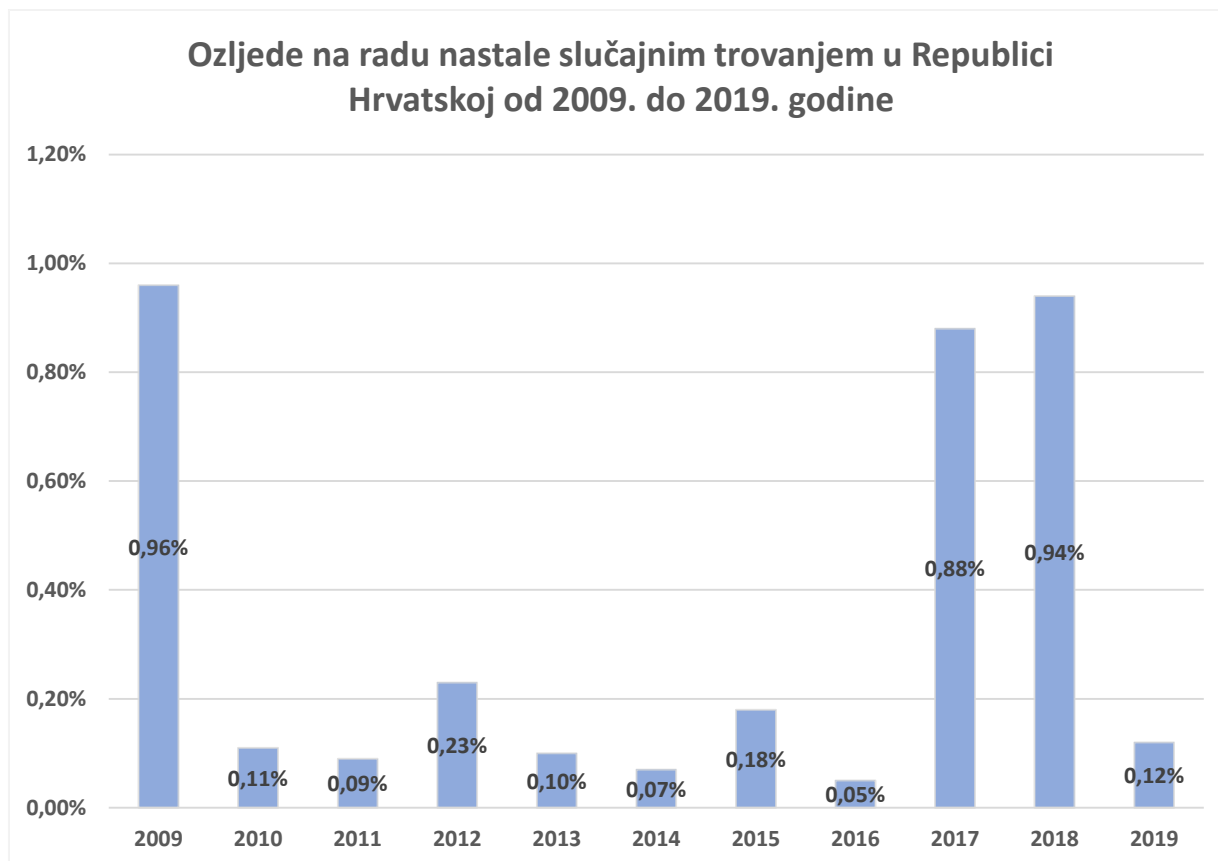
### 4.3. Analiza ozljeda na radu uzrokovanih slučajnim trovanjima

U slučajna trovanja također mogu ulaziti infekcijska i kemijska trovanja. U Tablici 2. su među ostalim navedeni podaci o ozljedama na radu nastalim slučajnim trovanjem u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine. U Grafikonu 6. su grafički prikazani podaci o slučajnim trovanjima na radu u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.

Tablica 2. Podaci o ozljedama na radu nastalim slučajnim trovanjem, ozljedama probavnog sustava, ozljedama trbuha s uključenim organima te ozljede nastale djelovanjem živih organizama u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.

Godina	Slučajna trovanja (%)	Ozljede probavnog sustava (%)	Ozljede trbuha s uključenim organima (%)	Ozljede nastale djelovanjem živih organizama
2009.	0,96	0,03	1,32	222
2010.	0,11	0,01	0,02	285
2011.	0,09	0,04	0,35	202
2012.	0,23	0,04	0,88	285
2013.	0,10	0,07	0,47	270
2014.	0,07	0,02	0,45	461
2015.	0,18	0,02	0,51	382
2016.	0,05	0,07	0,44	303
2017.	0,88	0,01	0,36	350
2018.	0,94	0,05	0,53	309
2019.	0,12	0,06	0,38	357

Grafikon 6. Ozljeđe na radu nastale slučajnim trovanjem u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.



Izračun prosječnog postotka ozljeđa na radu nastalih slučajnim trovanjem:

$$N (\% \text{ slučajnih trovanja}) = \frac{0,96+0,11+0,09+0,23+0,10+0,07+0,18+0,05+0,88+0,94+0,12}{11} \% = 0,34 \%$$

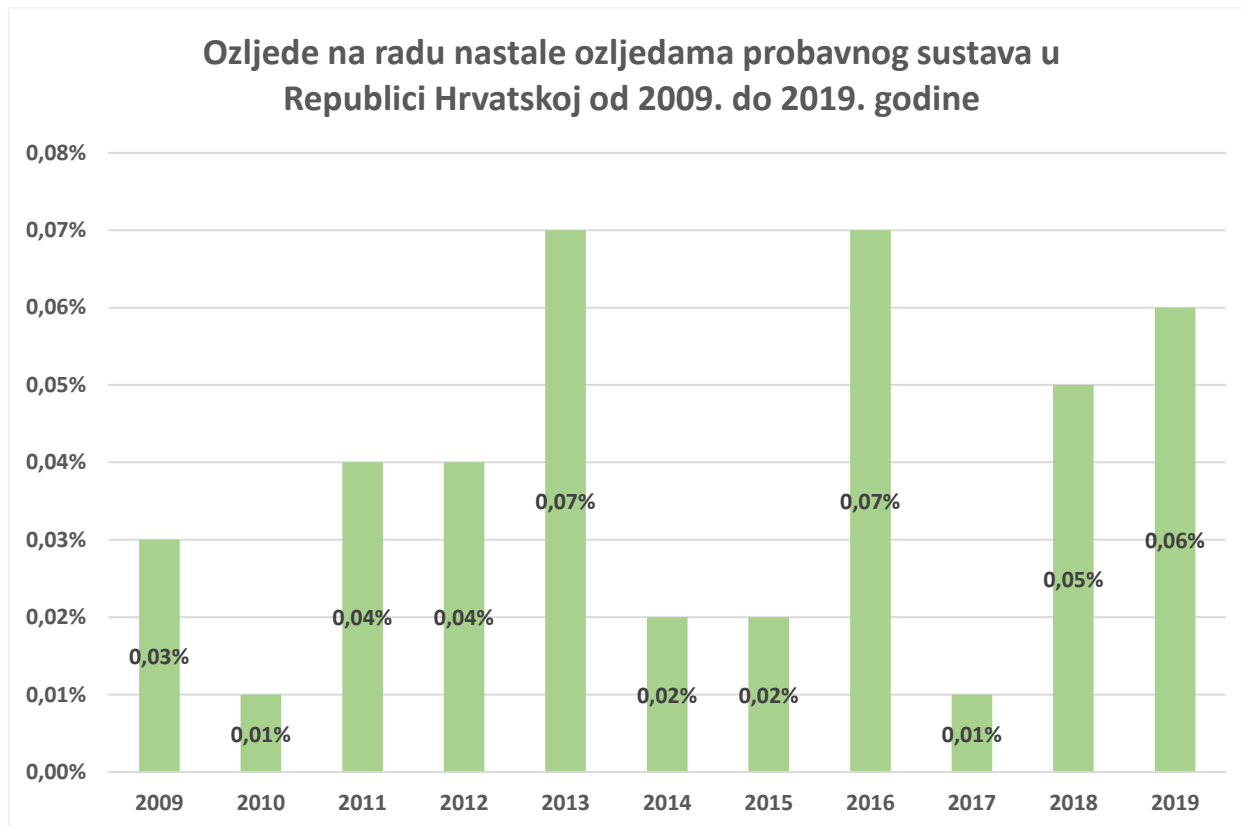
U Republici Hrvatskoj je u razdoblju od 2009. do 2019. godine na radu prosječno 0,34% ozljeđa nastalo slučajnim trovanjem. U Grafikonu 6. je jasno vidljivo da je postotak slučajnih trovanja znatno veći 2009, 2017, i 2018. godine u odnosu na ostale godine. Ti se podaci pretežno odnose na kemijska trovanja jer se navedenih godina bilježi porast profesionalnih

trovanja kemijskog porijekla, dok za infekcijska trovanja nisu zabilježena značajnija odstupanja od prosjeka. [29] [30] [31]

#### 4.4. Analiza ozljeda na radu nastalih uslijed ozljeda probavnog sustava

Ozljede probavnog sustava mogu biti uzrokovane fizičkim udarcem ili pritiskom, ali najčešće su uzrokovane kemijskom ili infekcijskom vrstom trovanja. U Tablici 2. su među ostalim navedeni podaci o ozljedama na radu nastalim ozljedama probavnog sustava u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine. U Grafikonu 7. su grafički prikazani podaci o ozljedama na radu nastalim ozljedama probavnog sustava u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.

Grafikon 7. Ozljede na radu nastale ozljedama probavnog sustava u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.





Izračun prosječnog postotka ozljeda na radu nastalih ozljedama probavnog sustava:

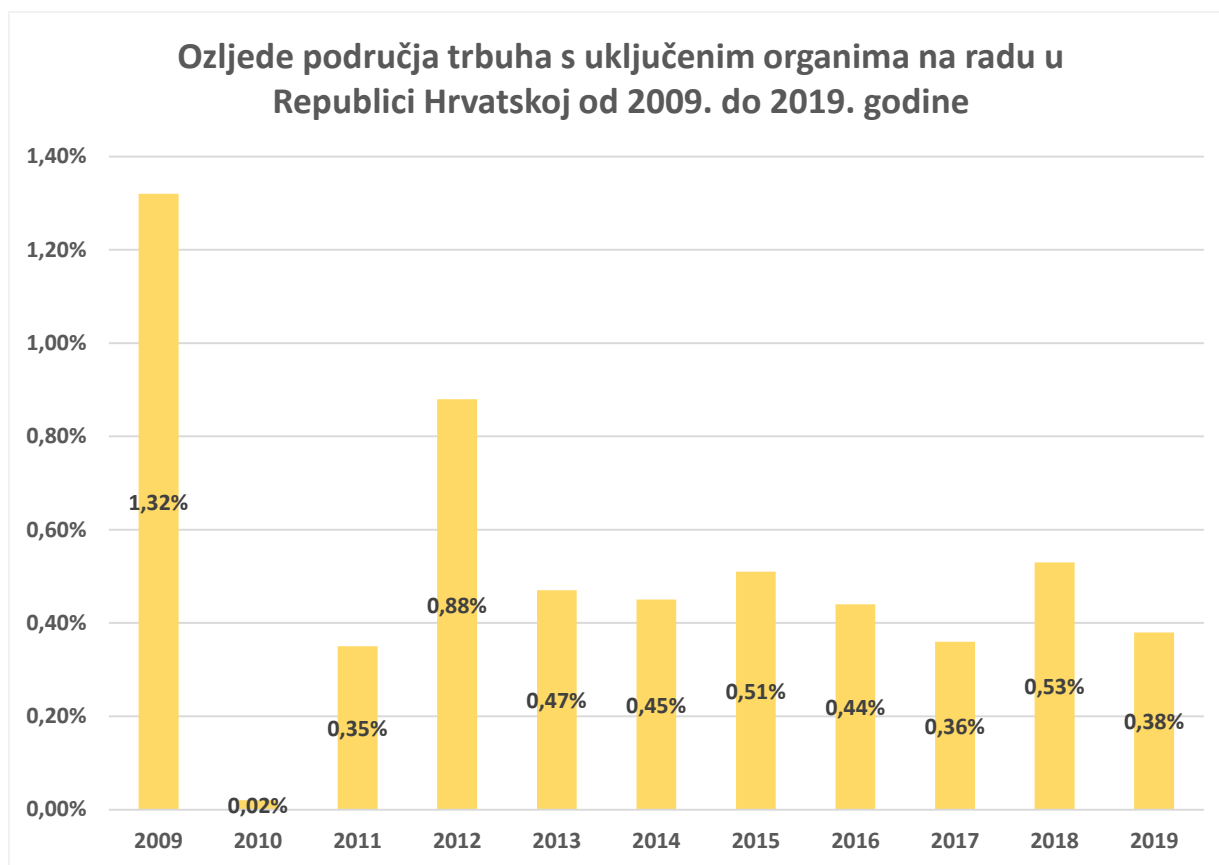
$$N (\% \text{ povreda probavnog sustava}) = \\ = \frac{0,03+0,01+0,04+0,04+0,07+0,02+0,02+0,07+0,01+0,05+0,06}{11} \% = 0,04 \%$$

U Republici Hrvatskoj je u razdoblju od 2009. do 2019. godine na radu prosječno 0,04% ozljeda nastalo ozljedama probavnog sustava. Iz Grafikona 7. možemo iščitati da se 2013, 2016 i 2019. godine dogodilo nešto više ozljeda probavnog sustava od prosjeka, ali budući da se radi o malim postocima ozljeda teško je provesti uzročno-posljedičnu analizu iz baziranu na dostupnim podacima.

#### **4.5. Analiza ozljeda na radu nastalih ozljeda područja trbuha s uključenim organima**

Ozljede područja trbuha s uključenim organima mogu biti uzrokovane fizičkim udarcem ili pritiskom, ali najčešće su uzrokovane kemijskom ili infekcijskom vrstom trovanja. U Tablici 2. su među ostalim navedeni podaci o ozljedama područja trbuha s uključenim organima na radu u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine. U Grafikonu 8. su grafički prikazani podaci o ozljedama područja trbuha s uključenim organima na radu u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.

Grafikon 8. Ozljede područja trbuha s uključenim organima na radu u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.



Izračun prosječnog postotka ozljeda trbuha i uključenih organa na radu:

$$N (\% \text{ ozljeda trbuha i uključenih organa } ) =$$

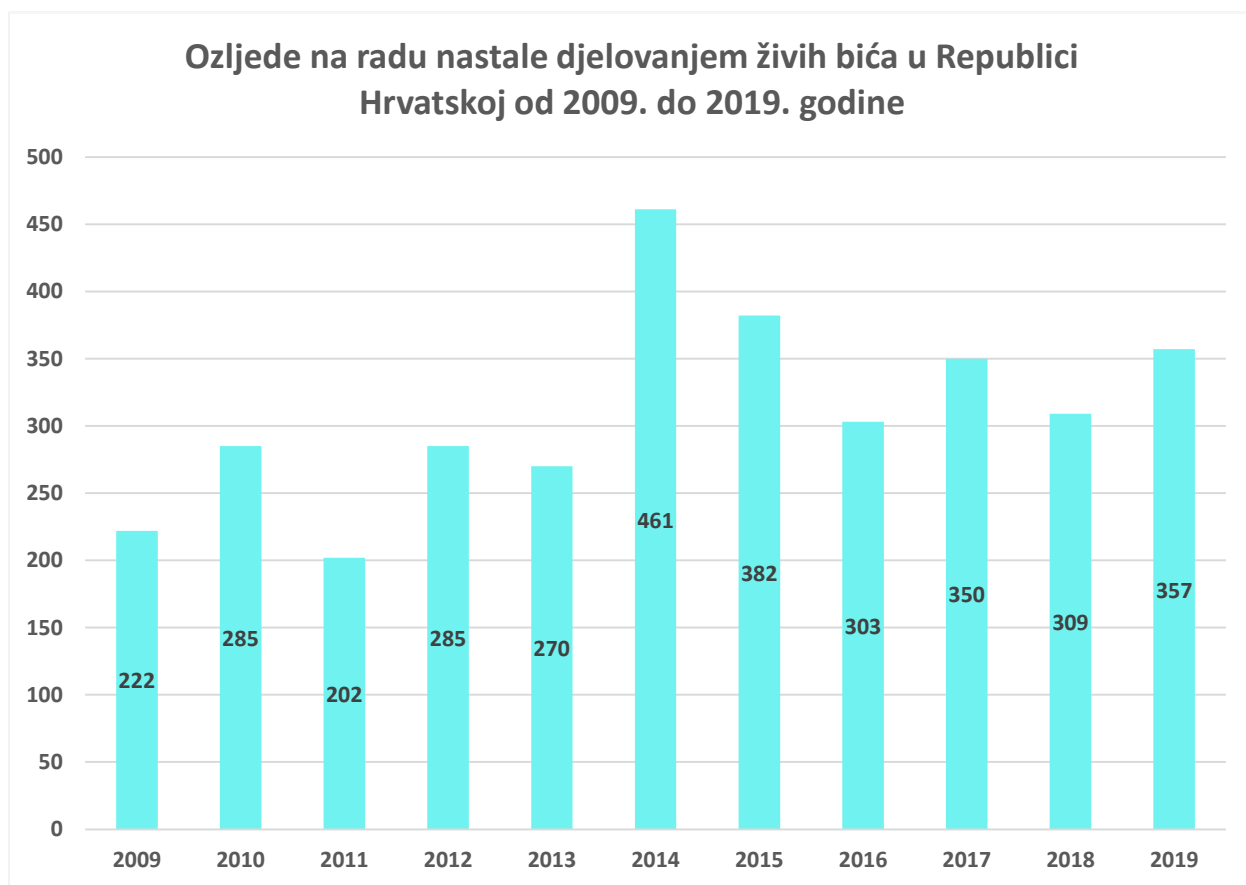
$$= \frac{1,32+0,02+0,35+0,88+0,47+0,45+0,51+0,44+0,36+0,53+0,38}{11} \% = 0,52 \%$$

U Republici Hrvatskoj je u razdoblju od 2009. do 2019. godine na radu prosječno 0,52% ozljeda područja trbuha i uključenih organa. Iz Grafikona 8. možemo iščitati da se 2009. godine dogodilo nešto ozljeda područja trbuha s uključenim organima od prosjeka. Moguća je povezanost tog skoka sa činjenicom da se 2009. godine bilježi porast profesionalnih trovanja kemijskog porijekla, dok za infekcijska trovanja nisu zabilježena značajnija odstupanja od prosjeka. <sup>[29]</sup> Također, 2010. godina se pokazala kao godina s pohvalno niskim postotkom ozljeda područja trbuha s uključenim organima.

#### 4.6. Analiza ozljeda na radu nastalih uslijed djelovanja živih bića

U ozljede nastale djelovanjem živih bića ulaze ozljede koje je prouzrokovala neka bakterija, životinja, biljka ili čovjek. U Tablici 2. su među ostalim navedeni podaci o ozljedama na radu koje su nastale djelovanjem živih bića u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine. U Grafikonu 9. su grafički prikazani podaci o ozljedama na radu koje su nastale djelovanjem živih bića Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.

Grafikon 9 Ozljede na radu nastale djelovanjem živih bića Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine



Izračun prosječnog broja ozljeda na radu nastalih djelovanjem živih bića:

$$N (\text{ozljeda nastalih djelovanjem živih bića}) = \\ = \frac{222+285+202+285+270+461+382+303+350+309+357}{11} = 311$$

U Republici Hrvatskoj se u razdoblju od 2009. do 2019. godine na radu prosječno dogodilo 311 ozljeda godišnje nastalih djelovanjem živih bića. Iz Grafikona 9. možemo iščitati da se je 2014. i 2015. godine prijavljeno više ozljeda od prosjeka, no s obzirom da navedenih godina nisu uočena odstupanja od prosjeka u ostalim promatranim kategorijama možemo zaključiti da ovo odstupanje nije nužno povezano s povećanim brojem slučaja infekcijskih trovanja na radu.

## 5. ZAKLJUČCI

U ovom je završnom radu potvrđeno sljedeće:

1. Najčešći su uzročnici infekcijskog trovanja hranom bakterijski uzročnici (*Salmonella spp.*, *Staphylococcus aureus*, *Clostridium perfringens*, *Escherichia coli*, *Clostridium botulinum*, *Campylobacter*, *Bacillus cereus*, *Shigella spp.*, *Vibrio spp.*, *Listeria monocytogenes* i *Yersinia enterocolitica*), virusni uzročnici (norovirus, rotavirus, hepatitis A virus i hepatitis E virus) i ostali uzročnici (*Trichinella spp.* i *Echinococcus granulosus*).
2. Postoje četiri zlatna pravila (engleski „4C rules“) vezana uz higijenu prilikom pripreme i konzumacije hrane: čišćenje (cleaning), kuhanje (cooking), hlađenje (chilling) i križna kontaminacija hrane (cross-contamination).
3. Mjere zaštite na radu u sebi moraju uključivati i zaštitu svih zaposlenika od infekcijskog trovanja hranom na radnom mjestu. Velika je odgovornost i na samim djelatnicima koji

moraju biti svjesni opasnosti i pratiti upute za prevenciju nastanka infekcijskog trovanja hranom. Na poslodavcima je da osiguraju sve što je potrebno za ostvarivanje tog cilja te da motiviraju i educiraju djelatnike.

4. Za obavljanje djelatnosti vezanih uz zdravstvo i prehranu potrebno je posjedovati sanitarnu knjižicu koja je također jedna od preventivnih mjera od nastanka infekcijskog trovanja hranom. Sanitarna knjižica je dokument koji dokazuje da je osoba obavila zdravstvene preglede prije početka rada na određenom poslu te vrijedi šest mjeseci ili godinu dana, ovisno o prirodi posla za koji se izdaje.
5. Poslodavac bi trebao osigurati hladnjake u koje djelatnici mogu spremati svoje užine. Isto tako, ako u poduzeću postoji restoran ili kantina, bitno je da se na tim mjestima provode stroge sanitarne mjere kako bi se izbjeglo infekcijsko trovanje hranom.
6. Postoje zanimanja na kojima je opasnost od infekcijskog trovanja hranom veća nego kod drugih zanimanja. U prehrambenoj su industriji najugroženiji oni djelatnici koji rade sa sirovom piletinom i drugim mesom. Isto tako, ugroženi su i djelatnici koji rade u izravnom kontaktu s ljudskim ili životinjskim fekalijama i kanalizacijom. Zdravstvene djelatnosti također ulaze u ugroženu skupinu. Kod tih je zanimanja iznimno bitno nošenje zaštitne opreme (rukavica, maski, naočala) i održavanje higijene, posebice prije kontakta s hranom.
7. Postoje zanimanja na kojima je teže održavati higijenu kao što su gradilišta i ostale djelatnosti koje se obavljaju na terenu. Tada je bitno da se na lokaciji rada djelatnicima osigura mjesto za pranje ruku koje uključuje toplu vodu i sapun.
8. U promatranom je razdoblju od 2009. do 2019. godine u Republici Hrvatskoj ukupno je prijavljeno 172183 ozljeda, što nam govori da se na radu godišnje prosječno dogodi oko 15600 ozljeda. Od toga se prosječno 60% ozljeda dogodilo muškarcima, 30% ženama, dok ostatak čine osobe čiji spol nije evidentiran u prijavama. Najčešće se na radu ozljeđuju osobe u dobnim skupinama od 31 do 40 godina te 41 do 50 godina. Na radnom mjestu je prosječno nastalo 81%, a na putu 19% ozljeda. Prema vrsti ugovora o radu, 74% ozlijeđenih je zaposleno na neodređeno, 20% ozlijeđenih je zaposleno na određeno vrijeme, dok za

ostatak zaposlenika nije evidentirana vrsta ugovora o radu. Najviše je ozlijeđenih iz skupine radnik, u prosjeku preko 98% od ukupnog broja ozlijeđenih. Županije s najvećim brojem ozljeda na radu su Zagrebačka županija, Splitsko-dalmatinska, Grad Zagreb, Primorsko-goranska županija i Zadarska županija. Kod sektora zanimanja, najviše ozljeda se događa u prerađivačkoj industriji, graditeljstvu, trgovini na veliko i malo, zdravstvu, socijalnoj skrbi, popravku motornih vozila, javnoj upravi i obrani, opskrbi vodom, gospodarenju otpadom, sanaciji okoliša te mnogim drugim uslužnim i trgovačkim zanimanjima.

9. U Republici Hrvatskoj se u razdoblju od 2009. do 2019. godine na radu prosječno od ukupnog broja ozljeda dogodilo 0,21% trovanja i infekcija. Od toga je prosječno 0,05% akutnih trovanja, 0,07% akutnih infekcija i 0,09% ostalih trovanja i infekcija. Osim toga, prosječno je 0,34% ozljeda nastalo slučajnim trovanjem, 0,04% ozljeda nastalo ozljedama probavnog sustava te je 0,52% ozljeda područja trbuha i uključenih organa. Djelovanjem živih bića nastalo je prosječno 311 ozljeda godišnje. Sve su to kategorije koje ne uključuju nužno samo infekcijska trovanja, a zajedno nam daju uvid u učestalost pojave infekcijskog trovanja na radu.
10. Postotak ozljeda na radu nastalih infekcijskim trovanjima nije velik u odnosu na ukupan broj ozljeda, ali je zadak svakog stručnjaka na radu da provede preventivne mjere kako bi maksimalno smanjio broj ozljeda na svim područjima pa tako i na području infekcijskog trovanja. Na poslodavcima je da stručnjacima za zaštitu na radu omoguće potrebne uvjete rada i sredstva za provođenje mjera prevencije infekcijskog trovanja na radu.

## 6. LITERATURA

[1] **Capak K., Barišin A., Petrović G., Jeličić P.:** „*Ključevi zdravlja: pravilna prehrana, svakodnevna tjelesna aktivnost, sprječavanje bolesti koje se prenose hranom*“, Hrvatski zavod za javno zdravstvo, Zagreb, (2006.), 13-17.

[2] **Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu - Centar za sigurnost hrane:** „*Trovanje hranom*“, <https://www.hah.hr/potrosacki-kutak/trovanje-hranom/> (pristupljeno 27.06.2022.)

[3] **Duraković S., Redžepović S.:** „*Uvod u opću mikrobiologiju*“ (prva knjiga), Nacionalna i sveučilišna knjižnica Zagreb, Kugler, Zagreb, (2002.), 77 – 79; 231 – 233; 288 – 289; 299 – 311; 300 – 302; 302 – 309, 307 – 308.

[4] **Kalenić S. i suradnici:** „*Medicinska mikrobiologija*“, Medicinska naklada, Zagreb, (2013.), 118 – 124; 144 – 148; 150 – 151; 185 – 190; 190. – 200; 193 – 195; 201 – 204; 208 – 210; 257 – 261; 342 – 347; 588 – 622.

[5] **Duraković S. i suradnici:** „*Moderna mikrobiologija namirnica*“ (prva knjiga), Nacionalna i sveučilišna knjižnica Zagreb, Kugler, Zagreb, (2002.), 8 – 12; 104 – 113; 121 – 131; 122 – 124; 151 – 152; 173 – 175; 224 – 225; 226 – 228;

[6] **Presečki V.:** „*Virologija*“, Školska knjiga, Zagreb (1994.), 100 – 128.

[7] **Marinculić A., Habrun B., Barbić Lj., Beck R.:** „*Biološke opasnosti u hrani*“, Hrvatska agencija za hranu, Osijek (2009.), 61 – 75.

[8] **Bruschi F.:** „*Trichinella and Trichinellosis*“, Academic Press, Italy, Pisa (2021.), 115 – 142.

[9] **Almulhim M. A. and Savio J.:** „*Echinococcus Granulosus*“, Nacional Library of Medicine, National Centar of Biotechnology Information, USA, 6 – 10.

[10] **Hrvatski zavod za javno zdravstvo:** „*Pravilno pranje ruku*“, <https://www.hzjz.hr/sluzba-zdravstvena-ekologija/pravilno-pranje-ruku/> (pristupljeno 07.07.2022.)

[11] **Narodne novine:** „*Zakon o zaštiti na radu*“, 011-01/14-01/88, Zagreb (2014.) <https://www.zakon.hr/z/167/Zakon-o-zaštiti-na-radu> (10.07.2022.)



- [12] **Hrvatski zavod za javno zdravstvo:** „Sanitarne iskaznice“ <https://www.hzjz.hr/sanitarne-Qknjizice/> (pristupljeno 10.07.2022.)
- [13] **Veleučilište u Karlovcu:** „I. stručno - znanstveni skup, Zaštita na radu i zaštita zdravlja“ (zbornik radova), Hrvatsko ergonomsko društvo, Zagreb, Hrvatska (2006.)
- [14] **World Health Organization:** „WHO estimates of the global burden of foodborne diseases: Foodborne disease burden epidemiology reference group 2007 – 2015“ [www.who.int](http://www.who.int) (pristupljeno 28.07.2022.)
- [15] **Zavod za javno zdravstvo "Sveti Rok":** „Trovanje hranom“ <https://www.zzjzvpz.hr/index.php?sadrzaj=novosti&novtxt=44> (pristupljeno 28.07.2022.)
- [16] **Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu:** „Analiza ozljeda na radu za 2009. godinu“, Zagreb, Hrvatska (2009.) [http://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Analiza\\_ozljeda\\_na\\_radu\\_2009.pdf](http://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Analiza_ozljeda_na_radu_2009.pdf) (pristupljeno 02.08.2022.)
- [17] **Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu:** „Analiza ozljeda na radu za 2010. godinu“, Zagreb, Hrvatska (2010.) [http://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Analiza\\_ozljeda\\_na\\_radu\\_2010.pdf](http://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Analiza_ozljeda_na_radu_2010.pdf) (pristupljeno 02.08.2022.)
- [18] **Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu:** „Analiza ozljeda na radu za 2011. godinu“, Zagreb, Hrvatska (2011.) [http://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Analiza\\_ozljeda\\_na\\_radu\\_2011.pdf](http://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Analiza_ozljeda_na_radu_2011.pdf) (pristupljeno 03.08.2022.)
- [19] **Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu:** „Analiza ozljeda na radu za 2012. godinu“, Zagreb, Hrvatska (2012.) [http://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Analiza\\_ONR\\_za\\_2012.pdf](http://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Analiza_ONR_za_2012.pdf) (pristupljeno 03.08.2022.)
- [20] **Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu:** „Analiza ozljeda na radu za 2013. godinu“, Zagreb, Hrvatska (2013.) [http://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Analiza\\_ONR\\_za\\_2013.pdf](http://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Analiza_ONR_za_2013.pdf) (pristupljeno 03.08.2022.)
- [21] **Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu:** „Analiza ozljeda na radu za 2014. godinu“, Zagreb, Hrvatska (2014.) [http://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Analiza\\_ONR\\_za\\_2014.pdf](http://www.hzzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/Analiza_ONR_za_2014.pdf) (pristupljeno 04.08.2022.)

[22] **Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu:** „*Analiza ozljeda na radu za 2015. godinu*“, Zagreb, Hrvatska (2015.) [http://www.hzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/ANALIZA\\_ONR\\_2015.pdf](http://www.hzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/ANALIZA_ONR_2015.pdf) (pristupljeno 04.08.2022.)

[23] **Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu:** „*Analiza ozljeda na radu za 2016. godinu*“, Zagreb, Hrvatska (2016.) [http://www.hzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/analiza\\_onr\\_2016.pdf](http://www.hzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/analiza_onr_2016.pdf) (pristupljeno 05.08.2022.)

[24] **Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu:** „*Analiza ozljeda na radu za 2017. godinu*“, Zagreb, Hrvatska (2017.) [http://www.hzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/IUKUPNA\\_ANALIZA\\_ONR\\_2017WEB.pdf](http://www.hzzsr.hr/wp-content/uploads/2016/11/IUKUPNA_ANALIZA_ONR_2017WEB.pdf) (pristupljeno 06.08.2022.)

[25] **Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu:** „*Analiza ozljeda na radu za 2018. godinu*“, Zagreb, Hrvatska (2018.) <http://www.hzzsr.hr/wp-content/uploads/2019/06/Analiza-ozljeda-na-radu-za-2018..pdf> (pristupljeno 07.08.2022.)

[26] **Hrvatski zavod za zaštitu zdravlja i sigurnost na radu:** „*Analiza ozljeda na radu za 2019. godinu*“, Zagreb, Hrvatska (2019.) [http://www.hzzsr.hr/wp-content/uploads/2020/06/IUKUPNA\\_Analiza-ozljeda-na-radu-za-2019.pdf](http://www.hzzsr.hr/wp-content/uploads/2020/06/IUKUPNA_Analiza-ozljeda-na-radu-za-2019.pdf) (pristupljeno 08.08.2022.)

[27] **Državni zavod za statistiku Republike Hrvatske:** „*Žene i muškarci u Hrvatskoj 2021.*“, ISSN 1848-4603, Zagreb, Hrvatska (2021.) [https://podaci.dzs.hr/media/zoyp1kuq/men\\_and\\_women\\_2021.pdf](https://podaci.dzs.hr/media/zoyp1kuq/men_and_women_2021.pdf) (pristupljeno 08.08.2022.)

[28] **Hrvatski zavod za zapošljavanje:** „*Statistika tržišta rada za 2020. godinu*“ <https://www.hzz.hr/statistika/> (pristupljeno 09.08.2022.)

[29] **Ljubičić Ć. A., Turk R., Macan J.:** „*Profesionalna otrovanja zabilježena u Centru za kontrolu otrovanja tijekom 2009. godine*“, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Sigurnost : časopis za sigurnost u radnoj i životnoj okolini, 52, Zagreb, Hrvatska (2010), 2; 197-199. <https://www.bib.irb.hr/476552> (pristupljeno 13.08.2022.)

[30] **Ljubičić Ć. A., Turk R., Macan J.:** „*Profesionalna otrovanja zabilježena u Centru za kontrolu otrovanja tijekom 2017. godine*“, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada,

Sigurnost : časopis za sigurnost u radnoj i životnoj okolini, 60, Zagreb (2018), 2; 193-196.  
<https://www.bib.irb.hr/969899> (pristupljeno 13.08.2022.)

[<sup>31</sup>] **Franić Z., Macan J., Brkulj K. M.:** „*Profesionalna otrovanja zabilježena u Centru za kontrolu otrovanja tijekom 2018. godine*“, Institut za medicinska istraživanja i medicinu rada, Sigurnost : časopis za sigurnost u radnoj i životnoj okolini, 61, Zagreb, Hrvatska (2019), 2; 175 – 178. <https://hrcak.srce.hr/file/323846> (pristupljeno 13.08.2022.)

## 7. PRILOZI

### 7.1. Popis slika

Slika 1. Salmonella spp. <sup>[4]</sup> .....	3
Slika 2. Staphylococcus aureus <sup>[4]</sup> .....	5
Slika 3. Clostridium perfringens <sup>[4]</sup> .....	6
Slika 4. Escherichia coli <sup>[4]</sup> .....	7
Slika 5. Clostridium botulinum <sup>[4]</sup> .....	8
Slika 6. Bakterija iz roda Campylobacter (Campylobacter jejuni) <sup>[4]</sup> .....	10
Slika 7. Bacillus cereus <sup>[4]</sup> .....	11
Slika 8. Shigella spp. <sup>[4]</sup> .....	12
Slika 9. Vibrio cholerae <sup>[4]</sup> .....	13
Slika 10. Listeria monocytogenes <sup>[4]</sup> .....	14
Slika 11. Yersinia enterocolitica <sup>[4]</sup> .....	15
Slika 12. Norovirus <sup>[7]</sup> .....	16
Slika 13. Rotavirus <sup>[7]</sup> .....	17
Slika 14. Hepatitis A virus <sup>[7]</sup> .....	18
Slika 15. Hepatitis E virus <sup>[7]</sup> .....	19
Slika 16. Trichinella spp. u mišićnom tkivu <sup>[8]</sup> .....	20
Slika 17. Echinococcus granulosus <sup>[9]</sup> .....	21
Slika 18. Uputa za pravilno pranje ruku <sup>[10]</sup> .....	23
Slika 19. Opasna zona razvoja uzročnika trovanja hranom <sup>[2]</sup> .....	24
Slika 20. Sanitarna knjižica <sup>[12]</sup> .....	25

## 7.2. Popis tablica

Tablica 1. Podaci o trovanju i infekcijama u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.....	40
Tablica 2. Podaci o ozljedama na radu nastalim slučajnim trovanjem, ozljedama probavnog sustava, ozljedama trbuha s uključenim organima te ozljede nastale djelovanjem živih organizama u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.....	42

## 7.3. Popis grafikona

Grafikon 1. Ozljede na radu u Republici Hrvatskoj od 2009. do 2019. godine.....	34
Grafikon 2. Spol ozlijeđenih zaposlenika u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.....	36
Grafikon 3. Ozljede na radu nastale na radnom mjestu i na putu u Republici Hrvatskoj od 2009. do 2019. godine.....	37
Grafikon 4 Ozljede na radu nastale kod zaposlenih na neodređeno i određeno vrijeme u Republici Hrvatskoj od 2009. do 2019. godine.....	38
Grafikon 5. Trovanja i infekcije na radu u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.....	41
Grafikon 6. Ozljede na radu nastale slučajnim trovanjem u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.....	43
Grafikon 7. Ozljede na radu nastale ozljedama probavnog sustava u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.....	44
Grafikon 8. Ozljede područja trbuha s uključenim organima na radu u Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.....	45
Grafikon 9 Ozljede na radu nastale djelovanjem živih bića Republici Hrvatskoj u razdoblju od 2009. do 2019. godine.....	47