

## 1. Uvod

Voda ima veliki sanitarni i ekonomski značaj i od velike je važnosti za privredni život svake zemlje, budući da učestvuje u skoro svim procesima proizvodnje, pogotovo u prehrambenoj industriji. Pored toga, voda se svakodnevno koristi u velikim količinama za piće i za pripremu hrane u domaćinstvu. U pogonima prehrambene industrije voda se koristi u razne svrhe i to za čišćenje i pranje radnih površina, za prskanje sirovina, poluproizvoda i gotovih proizvoda, kao i u drugim fazama proizvodnih procesa. Iako voda ne predstavlja najpovoljniju sredinu za razmnožavanje mikroorganizama, mnoge vrste mogu ostati vijabilne duže vremena i čak razmnožavati se. Voda koja se koristi u prehrambenoj industriji mora biti kvaliteta vode za piće.

Kao kontaminanti vode mogu se pojaviti razni mikroorganizmi iz vazduha, zemlje, sa biljaka, iz životinja i čovjeka. Među mikroorganizmima iz vazduha dominiraju saprofitni mikroorganizmi, koji kontaminiraju namirnice, izazivaju njihov kvar, i smanjuju održivost. Iz zemljišta mogu dospjeti u vodu, pored saprofita, i patogeni oblici, kao što su *Clostridium tetani* i *C. Botulinum*. Sa biljaka dospjevaju u vodu razne gljivice i njihove spore, bakterije roda *Serratia* i *Erwinia* i neke vrste kaliformnih bakterija. Preko životinjskog izmeta u vodu dospjevaju, pored nepatogenih oblika, i patogene vrste, uzročnici salmoneloza, i alimentarnih toksikoinfekcija.

Međutim, najznačajniji su kontaminanti vode, koji su humanog porijekla. U vodu za piće dospjevaju sa izmetom i mokraćom preko kanalskih voda, septičkih jama ali i preko površinskih voda za vrijeme poplava, velikih pljuskova i drugih nepogoda. Fekalna kontaminacija vode predstavlja najveću opasnost za ljudsko zdravlje i od najvećeg je medicinskog značaja. Imajući to u vidu, neophodna je obavezna redovna kontrola vode za piće i voda koja se koristi u pogonima prehrambene industrije. U vodi za piće, uključujući i flaširanu vodu, može se očekivati određena količina zagađivača.

U SAD-u, agencija EPA (European Prosthodontic Association ili Evropsko protetsko udruženje) je postavila standarde za približno 90 zagađivača u vodi za piće. Koliformne bakterije su uobičajene u našem okruženju i generalno nisu štetne. Međutim, prisustvo ovih bakterija u vodi za piće je obično posledica problema sa sistemima za prečišćavanje vode ili sa cevima koje distribuiraju vodu i ukazuje da voda može da bude kontaminirana bakterijama koje mogu izazvati bolesti. Fekalne koliformne bakterije i *Escherichia coli* su bakterije čije prisustvo ukazuje na to da voda može biti zagađena ljudskim ili životinjskim otpadom. Koliformne bakterije su primarno nepatogene i normalno se nalaze u donjem intestinalnom traktu (debelom crijevu) čovjeka i toplokrvnih životinja, gdje su odgovorne za pravilnu probavu hrane.

Koliformne bakterije se izlučuju fekalijama, dospjevaju u otpadne vode, a preko njih u prirodne recipijente i sisteme javne kanalizacije. Ukoliko su u fekalijama prisutne i patogene bakterije, one će takođe dospjeti zajedno s koliformnim bakterijama u otpadne i prirodne vode. Ukoliko su prirodne vode (potoci, rijeke, jezera) opterećene fekalijama, patogene bakterije, virusi i paraziti takođe mogu biti prisutni, predstavljajući opasnost za zdravlje ljudima koji dolaze u kontakt sa vodom. Koliformne bakterije su najpogodnija grupa indikatorskih bakterija za vrednovanje higijenskog kvaliteta vode. *Escherichia coli* je bakterija koja naseljava crijeva čovjeka i životinja.

Predstavlja dio crijevne flore i neophodna je za proces varenja i sinteze nekih supstanci (na primjer vitamin K). *Escherichia coli* je indikator zagađenosti voda fekalijama, jer se velike količine (trilioni) izbacuju dnevno fecesom samo jednog čovjeka. Jedan je od najčešćih uzročnika bakterijskih infekcija čovjeka. Može izazvati infekcije gastrointestinalnog, urogenitalnog trakta, sepsu, meningitis (kod novorođenčeta), zapaljenje pluća, itd. *Cryptosporidium* je parazit koji ulazi u jezera i reke kroz kanalizaciju i putem životinjskog otpada.

Ovaj parazit izaziva kriptosporidiozu, blagu gastrointestinalnu bolest. Kriptosporidioza je oboljenje koje se karakteriše pojavom vodenastih stolica i koje se najčešće prenosi konzumiranjem kontaminirane vode. Poslije inkubacije od 5-10 dana, javljaju se vodenaste stolice, koje su praćene grčevima u abdomenu i blago povišenom tjelesnom temperaturom. Kod osoba sa oslabljenim imunitetom se razvija teži oblik bolesti koji podseća na koleru i može se komplikovati sa dehidratacijom i lošom apsorpcijom hrane. *Giardia lamblia* je parazit koji ulazi u jezera i reke kroz kanalizaciju i putem životinjskog otpada.

Ovaj parazit izaziva crevnu infekciju, sa sljedećim simptomima: dijareja, grčevi u stomaku, bljedje, masne i rijetke stolice, slabost, nadimanje i gubitak težine. Dijareja može trajati danima ili nedeljama i može nestajati i ponovo se pojavljivati. Simptomi variraju od osobe do osobe. Zamućenost vode nema zdravstvenih efekata. Međutim, zamućenost može ometati dezinfekciju i obezbediti sredinu za rast mikroba.

Zamućenost može ukazivati na prisustvo mikroorganizama koji izazivaju bolesti. Mikroorganizmi koji se mogu naći u vodi su: bakterije, virusi i paraziti, a mogu izazvati različite vrste stomačnih problema, probleme sa urinarnim traktom, poremećaje u razmjeni materija, itd. Radionuklidi: Alfa emiteri, pojedini minerali su radioaktivni i mogu emitovati oblik zračenja poznat kao alfa zračenje. Neki ljudi koji piju vodu koja sadrži alfa emitere više od standarda EPA tokom mnogo godina, mogu imati povećan rizik od dobijanja raka.

Beta / foton emiteri, pojedini minerali su radioaktivni i mogu emitovati oblike zračenja poznate kao foton i beta zračenja.

Pojedini ljudi koji piju vodu koja sadrži beta i foton emitere više od standarda EPA tokom mnogo godina mogu takođe imati povećan rizik od dobijanja raka. Kombinovani radijum 226/228., veći broj ljudi koji piju vodu koja sadrži radijum 226 ili 228 više od standarda EPA tokom mnogo godina mogu imati povećan rizik od benignih, malignih tumora i mutacija. Radon gas može da se rastvori i akumulira u podzemnim izvorima vode, kao što su bunari, a isto tako može da bude prisutan u vazduhu u Vašoj kući. Radon ima štetan uticaj na zdravlje ljudi. Štetna djelatnost se ogleda u poremećajima ćelijske strukture DNK zbog visoko energetskog, kratkotrajnog produkta raspada radona, izazivajuću razvoj kancerogenih ćelija.

Radon u vazduhu je opasniji od radona u vodi. Mnoge države imaju norme koje ograničavaju koncentraciju radona u vazduhu.