

**PROCJENA RIZIKA  
KUĆNE VODOOPSKRBNE MREŽE**

**CENTAR ZA ODGOJ, OBRAZOVANJE I  
REHABILITACIJU**

**VIROVITICA**

Izrada: Dunja Rekić, univ.mag.sanit.ing.

Zavod za javno zdravstvo Sveti Rok



Datum: 14.1.2026.

Izdanje: 01

# Sadržaj

UVOD .....	3
POJMOVNIK .....	4
KORACI ZA PROCJENU RIZIKA KUĆNE VODOOPSKRBNE MREŽE .....	8
POPRAVNI PROGRAMI .....	13
OPIS KUĆNE VODOOPSKRBNE MREŽE I DEFINIRANJE ODGOVORNOSTI (OPERATIVNI PLAN) .....	15
SHEMATSKI PRIKAZ KVM .....	20
ZATEČENO STANJE PRI PRVOM IZVIDU I PREPORUKE ZA POBOLJŠANJA .....	21
UMJERENI TERMOMETAR .....	21
IDENTIFIKACIJA OPASNOSTI I OPASNIH DOGAĐAJA UZ PRIKAZ PROVEDBENIH KONTROLNIH MJERA.....	26
PROCJENA RIZIKA ZA DEFINIRANE OPASNE DOGAĐAJE .....	39
PLANOVI.....	46
POSTUPANJA .....	55
EVIDENCIJE / ZAPISI / OBRASCI.....	65



## UVOD

Procjena rizika kućne vodoopskrbne mreže izrađena je i primjenjuje se sukladno slijedećim **propisima**:

Zakon o vodi za ljudsku potrošnju (NN br. 30/23)
Pravilnik o kontroli parametara kućne vodoopskrbne mreže potrošača i drugih sustava od javnozdravstvenog značaja te planu i programu edukacije svih dionika (NN br. 43/24)
Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analiza i monitorinzima vode namijenjene za ljudsku potrošnju (NN br. 64/2023 i 88/2023)

Sukladno Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju prioritetni objekti **obvezni su uspostaviti, provoditi i održavati sustav i postupke samokontrole kroz procjenu rizika kućne vodoopskrbne mreže**. Rizici se procjenjuju na temelju vjerojatnosti pojave opasnosti i/ili opasnog događaja i ozbiljnosti posljedica za ljudsko zdravlje, sagledavajući kućnu vodoopskrbnu mrežu od priključka na javnu vodoopskrbnu mrežu do svih izljevni mjesta u objektu odnosno mjesta potrošnje. Elaboratom procjene rizika kućne vodoopskrbne mreže opisane su sve opasnosti i opasni događaji te procijenjeni rizici za ljudsko zdravlje. Sastavni dio elaborata su svi neophodni dokumenti, planovi i evidencije te upute za provedbu preventivnih i korektivnih mjera što omogućava operativno upravljanje procijenjenim rizicima.

Kako bi se procijenjeni rizici smanjili na najmanju moguću mjeru u objektu se primjenjuju i popratni programi koji podržavaju provedbu svih aktivnosti obuhvaćenih procjenom rizika.

Nakon uspostave mjera samokontrole definiranih elaboratom procjene rizika kućne vodoopskrbne mreže, iste je potrebno redovito održavati pa je u skladu s time ovim dokumentom definirana i učestalost revidiranja procjene rizika kućne vodoopskrbne mreže. Navedeno je posebno bitno u slučaju incidentnih situacija koje su mogle utjecati na kućnu vodoopskrbnu mrežu, kada je potrebno brzo reagirati i ponovno sagledati kritična mjesta i definirane rizike u kućnoj vodoopskrbnoj mreži i eventualno definirati nova kritična mjesta i nove rizike.

Čl. 29 Zakona o vodi za ljudsku potrošnju referira se na smjernice Svjetske zdravstvene organizacije; „**Sigurnost vode u građevinama**“ **te su se iste koristile kao smjernice za ovaj elaborat. Smjernice su dostupne na slijedećem linku:**

[https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/76145/9789241548106\\_eng.pdf?sequence=1](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/76145/9789241548106_eng.pdf?sequence=1)

Sukladno navedenim pravnim okvirom prioritetni objekti trebaju uspostaviti preventivne sustave kroz izradu postupnika za upravljanje rizicima koji mogu ugroziti zdravlje korisnika tih objekata. Elaboratom su procijenjeni svi rizici koji mogu proizaći iz vodoopskrbnog sustava objekta. Rizikom od pojave legionarske bolesti brojni objekti na razini EU već uspješno upravljaju, a u Hrvatskoj novi zakonodavni okvir koji regulira sigurnost vode za ljudsku potrošnju također je postavio temelj za učinkovito upravljanje tim rizicima.

**Legionarska bolest** je infekcija uzrokovana gram-negativnim bakterijama *Legionella spp.*, a očituje se kao atipična upala pluća. Legionella može uzrokovati i Pontijačku groznicu koja nalikuje blagoj gripi. Opasnost za ljude nastaje kada ovaj uzročnik, koji se uobičajeno nalazi u prirodi dospije u vodene sustave koje ljudi koriste (npr. veliki vodoopskrbni sustavi potrošne tople vode, rashladni tornjevi, ovlaživači, fontane, masažne kade). Do zaraze dolazi udisanjem raspršenog vodenog aerosola koji nastaje tijekom tuširanja toplom vodom, kupanjem u masažnim kadama ili rada rashladnih tornjeva. Uvjeti koji pogoduju razmnožavanju legionella su npr. stagniranje i neodgovarajuća temperatura tople i hladne vode, prisutnost kamenca, hrđe i biofilma. **Zato je u cilju prevencije njihova razmnožavanja potrebno osigurati temperaturu tople vode iznad 50°C te hladne vode ispod 25°C, redovito ispuštati vodu na svim izljevni mjestima u cilju izbjegavanja mirovanja/stagnacije vode te redovito čistiti kamenac i nečistoće na mrežicama slavina, rozeta tuševa, unutrašnjosti bojlera i kotlova za vodu.** Za uspješnu procjenu rizika od pojave legionarske bolesti potrebno je sagledati sve opasnosti i opasne događaje koji bi mogli rezultirati rizikom za zdravlje ljudi.

# POJMOVNIK

## A

*Aerosol* - kapljice vode mikrometarskih dimenzija raspršene u zraku.

*Analiza rizika* - postupak koji se sastoji od tri međusobno povezane komponente: procjene rizika, upravljanja rizikom i obavještanja o riziku.

*Analiza vode* - određivanje senzorskih, fizikalno-kemijskih, kemijskih, mikrobioloških i drugih svojstava vode radi utvrđivanja njezine zdravstvene ispravnosti.

## B

*Biofilm* - zajednica mikroorganizama u kojoj su stanice ugrađene u sluzavu i ljepljivu strukturu pričvršćenu na površine. Biofilmovi koji se stvaraju na površinama i u sustavima vode predstavljaju važan zdravstveni problem kao potencijalni vektori prijenosa uzročnika infekcija poput legionarske bolesti, infekcija kože i mekih tkiva, infekcija urinarnog trakta, bakterijskog endokarditisa, infekcija medicinskih uređaja koji se nalaze u tijelu pacijenta itd.

## D

*Dezinfekcija* - postupci smanjivanja broja i uklanjanja mikroorganizama koji se provode fizikalnim, kemijskim ili drugim sredstvima.

*Dezinfekcija toplinom / termička dezinfekcija* - trajno održavanje temperature potrošne tople vode iznad 50°C u cijelom sustavu potrošne tople vode.

*Državni monitoring* - podrazumijeva sustavno praćenje zdravstvene ispravnosti vode namijenjene za ljudsku potrošnju provođenjem niza planiranih mjerenja i analiza pojedinih parametara iz dijelova mikrobioloških, kemijskih, indikatorskih i ostalih parametara koji se prate sukladno procjeni rizika.

## F

*Fizikalna dezinfekcija*: pasterizacija sustava (pogledaj pod *pasterizacija sustava*); termička dezinfekcija (pogledaj pod *dezinfekcija toplinom*).

## H

*Hidrantska mreža za gašenje požara* – skup cjevovoda, uređaja i opreme kojima se voda iz sigurnog izvora (svaki izvor vode koji u svakom trenutku osigurava dovoljne količine vode za gašenje požara hidrantskom mrežom bez obzira na uvjete okoline) dovodi doštićenog prostora i građevina.

*Hidrantska mreža za gašenje požara unutarnja* – hidrantska mreža za gašenje požara izvedena u objektu koji se štiti, a završava bubnjem s namotanim cijevima stalnog presjeka i mlaznicom ili vatrogasnom cijevi sa spojnicama i mlaznicom.

*Hidrantska mreža za gašenje požara vanjska* – hidrantska mreža za gašenje požara izvedena izvan građevine koja se štiti, a završava nadzemnim ili podzemnim hidrantom.

*Hidrična epidemija* - epidemija koja se širi putem vode za ljudsku potrošnju. Najčešće hidrične epidemije u svijetu su epidemije zarazne žutice, dječje paralize, leptospiroze, legionarske bolesti, tularemije, virusnog konjuktivitisa, streptokokoze, ...

*Higijensko – epidemiološke indikacije* - indikacije koje upućuju na mogućnost onečišćenja vode mikrobiološkim, fizikalnim, kemijskim i radioaktivnim tvarima, zbog tehničkog stanja vodoopskrbnih objekata, stanja okoliša, elementarnih nepogoda, akcidentalnog i drugog iznenadnog onečišćenja i epidemiološke situacije.

*Hiperkloriranje sustava* - povremeni postupak koji se provodi s ciljem uklanjanja mikrobiološke opasnosti od bakterija roda *Legionella* tako da se voda unutar kućne vodoopskrbne mreže klorira povišenim koncentracijama slobodnog rezidualnog klora od 30 do 50 mg/l kroz dva sata uz

zatvorene slavine i/ili ostala izljevna mjesta i obvezno uključene pumpe za recirkulaciju pri čemu temperatura vode za ljudsku potrošnju koja se tretira ne smije prelaziti 30°C. Provodi se putem ovlašteneppravne osobe pod nadzorom nadležnog zavoda za javno zdravstvo jedinica područne (regionalne) samouprave odnosno Grada Zagreba i/ili Hrvatskoga zavoda za javno zdravstvo.

## I

*Incidentni događaj* - pogledaj *Iznenadno onečišćenje*.

*Isporučitelj vode* – subjekt koji isporučuje vodu namijenjenu za ljudsku potrošnju.

*Iznenadno onečišćenje* – *incidentni događaj* – nagli prodor štetnih i/ili opasnih tvari i/ili mikroorganizama u količinama koje mogu biti štetne ili opasne za zdravlje ljudi u sustav vodoopskrbe, a posljedica je ljudske aktivnosti.

*Izvanredno onečišćenje* - stanje nakon elementarne i druge nepogode ili nakon neočekivanog onečišćenja voda koje nije posljedica ljudske aktivnosti, a proglašava ga tijelo državne uprave nadležno za vodno gospodarstvo.

## K

*Kemijska dezinfekcija* - dezinfekcija pomoću kemijskih (biocidnih) sredstava u cilju smanjenja broja mikroorganizama, a između ostaloga obuhvaća sredstva na bazi klora i druga odobrena sredstva.

*Kontrolna izljevna mjesta* - mjesta koja reprezentativno daju uvid u stanje mreže, a obuhvaćaju najbliže i najudaljenije mjesto od spremnika PTV i druga izljevna mjesta za koje se smatra da predstavljaju rizik.

*Kućna vodoopskrbna mreža* – mreža cijevnih instalacija unutar stambenih i javnih zgrada s horizontalnim i vertikalnim razvodima. Obuhvaća razvodne mreže hladne vode i razvodne mreže tople vode. Granica razgraničenja između vodoopskrbne mreže isporučitelja vode i kućne vodoopskrbne mreže je službeno mjesto isporuke (priključak).

## L

*Legionella* – patogene bakterije koje su široko rasprostranjene u prirodi, nalaze se u vodenom ekosustavu, površinskim i podzemnim vodama, a mogu se naći i u vlažnoj zemlji.

*Legioneloze* – bolesti izazvane bakterijama roda *Legionella*, posebno *Legionella pneumophila* (*L. pneumophila*) a izazivaju ozbiljnu plućnu infekciju (Legionarsku bolest) najčešće kod osoba u riziku.

## M

*MDK* – kratica za maksimalno dopuštenu koncentraciju.

*Monitoring parametara kućne vodoopskrbne mreže* – monitoring parametara: olovo i Legionella.

*Monitoring parametara radioaktivnih tvari u vodi namijenjenoj za ljudsku potrošnju* – vrsta monitoringa koji planira tijelo državne uprave nadležno za poslove radiološke sigurnosti, a provode ovlaštene stručno-tehnički servisi u skladu s Godišnjim državnim planom monitoringa radioaktivnih tvari u vodi namijenjenoj za ljudsku potrošnju.

## O

*Opasan događaj* – događaj kojim se u sustav opskrbe vodom namijenjenom za ljudsku potrošnju uvode opasnosti odnosno iz njega se ne uklanjaju opasnosti.

*Opasnost* – biološki, kemijski, fizički ili radiološki agens u vodi ili drugi aspekt stanja vode s mogućnošću štetnog djelovanja na zdravlje ljudi.

*Ostali parametri koji se pojavljuju u kućnoj vodoopskrbnoj mreži* - parametri nikal, bakar, antimon, kadmij, željezo, *Pseudomonas aeruginosa*.

## P

*Pasterizacija sustava* – povremeni postupak koji se provodi sa ciljem uklanjanja mikrobiološke opasnosti od bakterija roda *Legionella* tako da se voda unutar kućne vodoopskrbne mreže zagrijava na temperature od 65 °C do 80 °C u najmanjem kontaktnom vremenu od četiri sata nakon čega se ispušta kroz sve slavine i ostala izljevna mjesta.

*Potrošna topla voda (PTV)* - voda namijenjena za ljudsku potrošnju namjenski zagrijana za potrebe objekta.

*Povratni tok* - nenamjerni povratni tok vode ili drugih tvari u razvodne cijevi vode za ljudsku potrošnju iz nenamjernog izvora koji može zagađiti vodu za ljudsku potrošnju.

*Preventivna mjera* - bilo koja aktivnost kojom se može spriječiti ili ukloniti opasnost za sigurnost vode ili smanjiti pojavnost ili učinak opasnosti na prihvatljivu razinu.

*Prioritetni objekti* – objekti koji nisu kućanstva, s brojnim korisnicima potencijalno izloženima rizicima povezanim s vodom, osobito veliki objekti za javnu upotrebu, i to: bolnice, lječilišta, škole i ostale obrazovne ustanove, vrtići, objekti u kojima se obavlja djelatnost socijalne skrbi za korisnike na smještaju, sportske dvorane, skupina 'hoteli', skupina 'kampovi', učenički i studentski domovi, trgovački centri, kaznene ustanove i vojarnje.

*Procjena rizika za kućnu vodoopskrbnu mrežu* – podrazumijeva procjenu svih mogućih rizika koji proizlaze iz kućnih vodoopskrbnih mreža, a objedinjeni su dokumentom koji obuhvaća sve postupke, planove i evidencije koji se provode u sustavu samokontrole prioritetnih objekata kako bi se utvrđeni rizici kontrolirali.

## R

*Radioaktivna tvar* – svaka tvar koja sadrži jedan ili više radionuklida čija se aktivnost ili koncentracija aktivnosti ne može zanemariti sa stajališta zaštite od zračenja.

*Rashladni toranj* - uređaj za prijenos topline u kojem se topla voda hladi isparavanjem u atmosferskom zraku. Rashladni tornjevi obično uključuju ventilator za prisilno kretanje zraka, pumpu za cirkulaciju vode, sustav za raspršivanje vode i zavojnicu za hlađenje.

*Razina kontaminacije sustava* - ocjena kontaminiranosti kućne vodoopskrbne mreže koja se donosi uzimajući u obzir razine kontaminacije svih uzetih uzoraka na kontrolnim izljevnim mjestima unutar pojedinog sustava PTV i pojedinog mjesta.

*Relevantni parametri za procjenu kućne vodoopskrbne mreže* - parametri olovo i *Legionella* spp.

*Revizija* - sustavno i neovisno preispitivanje kojim se treba ustanoviti je li djelovanje i uz to povezani rezultati u skladu s planiranim mjerama, provode li se te mjere učinkovito i jesu li prikladne za ostvarenje ciljeva.

*Rizik* – kombinacija vjerojatnosti opasnog događaja i ozbiljnosti posljedica ako se u kućnoj vodoopskrbnoj mreži dogodi opasnost i opasan događaj.

## S

*Slijepi završetak* - dio cijevi ispunjene vodom u kojem je protok vode mali ili nikakav.

*Sukladnost* - usklađenost dobivenih rezultata ispitivanja s MDK vrijednostima.

*Sustav potrošne tople vode (sustav PTV)* - dio sustava kućne vodoopskrbne mreže za opskrbu potrošača u objektu zagrijanom vodom, a koji uključuje, a nije ograničen na: grijač vode, spremnik tople vode, sustav cijevi i sve vrste ventila za regulaciju optoka.

## T

*Termička dezinfekcija* - pogledaj *Dezinfekcija toplinom*.

## U

*Unutarnja hidrantska mreža za gašenje požara* - pogledaj *Hidrantska mreža za gašenje požara unutarnja*.

*Upravljanje rizikom* - proces, odvojen od procjene rizika, sustavne evaluacije vodoopskrbnog sustava, identifikacije opasnosti i opasnih događaja, procjene rizika te razvoja i provedbe preventivnih strategija za upravljanje rizicima.

*Uzorak vode* - količina vode uzeta jednokratno na jednom mjestu na propisani način u svrhu laboratorijske analize.

*Uzorkovanje* - postupak uzimanja uzorka vode namijenjene za ljudsku potrošnju za laboratorijsku analizu u određenim vremenskim razmacima.

## V

*Validacija* - proces, postupak ili studija dobivanja točnih i pouzdanih dokaza da je plan sigurnosti vode učinkovit.

*Vanjska hidrantska mreža za gašenje požara* - pogledaj *Hidrantska mreža za gašenje požara vanjska*.

*Verifikacija* - primjena metoda, postupaka, testova i drugih procjena, uz praćenje, za utvrđivanje sukladnosti s planom sigurnosti vode.

*Voda za ljudsku potrošnju* - sva voda, bilo u njezinu izvornom stanju ili nakon obrade, koja je namijenjena za piće, kuhanje, pripremu hrane ili druge potrebe domaćinstva i u javnim i u privatnim prostorima, neovisno o njezinu podrijetlu te o tome isporučuje li se iz vodoopskrbne mreže, isporučuje li se iz cisterne ili se stavlja u boce ili ambalažu, uključujući izvorsku i stolnu vodu.

*Vodovodne instalacije* - cjevovod, oprema i uređaji unutar posjeda; i sav rad povezan s projektiranjem, instalacijom, uklanjanjem, preinakom ili popravkom cjevovoda, opreme i uređaja u vezi s opskrbom vodom za ljudsku potrošnju, opskrbom nepitkom vodom i odvodnim sustavima koji ulaze i izlaze iz zgrada i između danih priključaka upućuje na točke uporabe ili odlaganja.

## Z

*Zaštita povratnog toka* - uređaji koji sprječavaju povratni tok (npr. jednosmjerni ventili, zračni raspori).

## KORACI ZA PROCJENU RIZIKA KUĆNE VODOOPSKRBNNE MREŽE

Procjena rizika kućne vodoopskrbne mreže rezultira elaboratom koji obuhvaća sve korake i aktivnosti koje prioritetni objekt treba provoditi kako bi se osigurala sigurnost vode za ljudsku potrošnju. Rizici koji se razmatraju utemeljeni su na procjeni opasnosti i opasnih događaja koji se mogu pojaviti na razini kućne vodoopskrbne mreže.

**Opasnost** je biološki, kemijski, fizički ili radiološki agens u vodi ili drugi aspekt stanja vode s mogućnošću štetnog djelovanja na zdravlje ljudi.

### Biološke opasnosti:

- crijevni patogeni mogu prodrijeti u sustav kućne vodoopskrbne mreže putem vodoopskrbnog sustava koji opskrbljuje objekt vodom za ljudsku potrošnju (ukoliko je isti fekalno zagađen), potom putem fekalnog zagađenja u objektu (npr. uslijed grešaka ili propusta u izgradnji sustava kućne vodoopskrbne mreže i kanalizacijske mreže objekta ili uslijed oštećenja cjevovoda istog i uslijed loše higijene na mjestu potrošnje vode za ljudsku potrošnju).
- okolišni mikroorganizmi poput Legionellae, Mycobacterium spp. i Pseudomonas aeruginosa mogu živjeti i rasti u vodoopskrbnim sustavima i opremi koja koristi vodu (npr. rashladni tornjevi, bazeni). Izvorna voda koja sadrži visoko organsko opterećenje (tj. visok ukupni organski ugljik), slabi protoci, mirovanje i neodgovarajuće temperature vode, prisutnost kamenca i/ili korozije na stjenkama vodoopskrbnog sustava, prisutnost suspendirane tvari u vodi (koja može osigurati hranjive tvari pogodne za rast mikroorganizama i stvoriti taloženi mulj koji podržava biofilmove), neprikladni materijali koji u dodiru s vodom sadrže mikrobiološke hranjive tvari, loše održavanje i povremena uporaba opreme i uređaja (npr. ledomati) koji mogu podržati rast mikroorganizama (npr. Listeria, Pseudomonas, Legionella i gljivice) pogoduju rastu navedenih mikroorganizama i stvaranju biofilмова koji se mogu proširiti cijelom kućnom vodoopskrbnom mrežom (unutar vodovodnih cijevi, na opremi koja za svoj rad koristi vodu poput perilica, termostatskih ventila za miješanje vode i u odvodima), ukoliko se istom loše upravlja. Uspostavljeni biofilmovi se vrlo teško uklanjaju i mogu biti otporni na dezinficijense (poput klora).

### Kemijske opasnosti:

- kemijske tvari iz uređaja koji koriste vodu (npr. perilice suđa i robe, kotlovi za grijanje vode) – mogućnost povratnog sifoniranja upotrijebljene vode iz uređaja u sustav kućne vodoopskrbne mreže. Navedene kemijske tvari mogu uključivati: detergente, sredstva za dezinfekciju vode, sredstva protiv kamenca, sredstva za hlađenje, goriva za grijanje, ulja i druge kemikalije koje se koriste u kotlovima;
- kemijske tvari iz materijala za izgradnju vodovodne mreže (npr. iz cjevovoda, lemova, korodiranih cjevovoda, zaptivača i pripadajućih priključaka (npr. aluminij, antimon, arsen, bakar, benzo(a)piren, bizmut, cink, kadmij, kositar, nikal, olovo, organsko olovo, organokositar, selen, stiren, vinil klorid i željezo ili plastifikator iz plastičnih cijevi);
- povišene koncentracije teških metala (npr. bakar iz bakrenih cijevi, olovo iz mjedenih uređaja) uslijed povremene uporabe uređaja odnosno stagnacije vode;
- organske kemijske tvari iz plastičnih cijevi i spojnica, savitljivih crijeva, ljepila, adhezivnih sredstava i materijala za oblaganje spremnika (na bazi plastike i bitumena) kao izravna opasnost ili kao neizravna opasnost podržavajući rast mikroorganizama (npr. iz polimernih ili elastomernih spojeva);
- kemijske opasnosti obuhvaćaju i radiološke opasnosti. Sukladno Zakonu o vodi za ljudsku potrošnju provodi se monitoring parametara radioaktivnih tvari u vodi namijenjenoj za ljudsku potrošnju i koordiniran je od strane tijela državne uprave nadležnog za poslove radiološke sigurnosti. Prilikom procjene opasnosti treba uzeti u obzir mogući izvor ove kontaminacije. Subjekt koji se vodom opskrbljuje iz vlastitog sustava ili je spojen na lokalni vodovod ima veći rizik od prisutnosti ove vrste opasnosti ovisno o lokaciji objekta i okolišnim čimbenicima.

### **Fizičke opasnosti:**

- prisutnost fizičkih onečišćenja (kamenčići, pijesak, čestice zemlje, hrđe i dr.) u vodi uslijed npr. propusta u obradi vode, puknuća cijevi/cjevovoda, elementarne nepogode i sl.

**Opasan događaj** je događaj kojim se u sustav opskrbe vodom za ljudsku potrošnju uvode opasnosti odnosno iz njega se ne uklanjaju opasnosti (npr. slabi protok i stagnacija vode uslijed povremenog korištenja ili dugih perioda ne korištenja vode; neodgovarajuće temperature vode uzrokovane ugradnjom neodgovarajućih sistema za grijanje vode; križni kontakt sa neovisnim vodenim sustavima poput vode iz hidrantske mreže; loše upravljanje, održavanje i servisiranje, neadekvatno mapiranje sustava (npr. shematski dijagrami kućnih mreža koji se ne ažuriraju nakon izmjena na mrežama); loše označeni cjevovodi (npr. razlikovanje sustava vode za ljudsku potrošnju, otpadne vode i reciklirane vode); neovlašteno servisiranje i modificiranje kućne vodoopskrbne mreže).

### **Prikaz koraka za uspostavu sustava samokontrole kućne vodoopskrbne mreže:**

1. **Definiranje odgovorne osobe / povjerenstva** u objektu koji upravlja i kontrolira provedbu svih propisanih zahtjeva za praćenjem kućne vodoopskrbne mreže.
2. **Opis sustava kućne vodoopskrbne mreže** na osnovi nacrtu i jasnog prikaza tehničke izvedbe sustava vodoopskrbe unutar objekta i pregleda sustava na licu mjesta uz objedinjene podatke o sustavu odnosno izvedbi i radu kućne vodoopskrbne mreže daje odgovore na pitanja Što može krenuti po zlu? Gdje i kako?.

Podaci o sustavu odnosno izvedbi i radu kućne vodoopskrbne mreže uključuju:

- način i godinu izgradnje kućne vodoopskrbne mreže,
  - podatke o materijalima koji dolaze u dodir sa vodom,
  - informacije o sustavima tople vode i temperaturama tople i hladne vode,
  - načine korištenja vode za ljudsku potrošnju u objektu,
  - načine održavanja sustava kućne vodoopskrbne mreže,
  - podatke o eventualnim kvarovima i problemima vezanim za vodu i vodoopskrbu objekta,
  - informacije o modifikacijama sustava,
  - podatke o hidrantskoj mreži i eventualnoj povezanosti sa kućnom vodoopskrbnom mrežom,
  - informacije o postojanju eventualnih spojeva na klimatizacijske sustave (npr. rashladni toranj, evaporativni kondenzator) i/ili fontane u objektu ili u blizini objekta i dr.).
3. **Definiranje opasnosti i opasnih događaja.** Na osnovi pregleda izvedbe sustava i načina korištenja vode u objektu te dosadašnjih trendova u smislu problema sa vodoopskrbom utvrđuju se i definiraju opasnosti i opasni događaji koji mogu utjecati na sigurnost vode za ljudsku potrošnju. Tijekom definiranja opasnosti i opasnih događaja neophodno je dobiti odgovore na slijedeća pitanja:
    - koja je temperatura potrošne tople vode koja se postiže u krajnjoj točki nakon 1 minute ispuštanja?
    - koja je razlika temperature između spremnika potrošne tople vode i krajnje točke sustava koji taj spremnik opskrbljuje toplom vodom?
    - može li se u krajnjim točkama postići temperatura tople vode od 70°C?
    - koja je temperatura hladne vode namijenjene za ljudsku potrošnju i da li je sukladna Pravilniku o parametrima sukladnosti, metodama analiza i monitorinzima vode namijenjene za ljudsku potrošnju?
    - kakvo je stanje instalacija kućne vodoopskrbne mreže (prisutnost korozije)?
    - da li je hidrantska mreža odvojena od kućne vodoopskrbne mreže i postoji li mogućnost komunikacije? Odgovori na ova pitanja olakšali su provedbu procjene opasnosti i opasnih događaja u objektu.

Kroz procjenu opasnosti razrađene su **kemijske, biološke i fizičke opasnosti**.

4. **Procjena rizika.** Procjena rizika kućne vodoopskrbne mreže je proces kojim se identificirane opasnosti i opasni događaji analiziraju i procjenjuju kako bi se odlučilo predstavljaju li značajan rizik koji treba kontrolirati. Kroz analizu rizika procjenjuje se vjerojatnost pojave opasnosti i opasnih događaja i ozbiljnost zdravstvenih i ostalih (npr. financijskih, procesnih, tehničkih) posljedica. Pri izradi procjene rizika uzima se u obzir vjerojatnost pojavnosti opasnosti i opasnih događaja te ozbiljnost opasnosti i opasnih događaja u kontekstu izloženosti (vrsta, opseg i učestalost) i ranjivosti osoba koje su izložene. Mnoge opasnosti mogu ugroziti kvalitetu, sigurnost i zdravstvenu ispravnost vode, međutim neće sve predstavljati veliki rizik za potrošače. Cilj procjene rizika je razlikovati visoke i niske rizike kako bi se pozornost mogla usmjeriti na ublažavanje rizika koji će vjerojatnije uzrokovati štetu.

Na temelju rangiranja ozbiljnosti zdravstvenih posljedica propisane su korektivne i preventivne radnje čijom primjenom se rizici smanjuju na najmanju moguću mjeru.

5. **Definiranje kontrolnih mjera** za kontrolu utvrđenih rizika na temelju prioriteta koji su definirani prema značajnosti utvrđenih opasnosti i opasnih događaja. Neke kontrolne mjere su **preventivne**, a neke **korektivne**. Kontrolne mjere definirane su za utvrđene potencijalne opasnosti ili opasne događaje. Kontrolne mjere mogu uključivati širok raspon aktivnosti i procesa i sukladno tome mogu biti:

- uključene u stadiju dizajna, projektiranja, izgradnje;
- uključene u postupke postupanja / obrade vode (npr. provedba postupaka filtracije, dezinfekcije, omekšavanja vode);
- tehničke (npr. kontrola temperature, postupci održavanja sustava);
- uključene u postupke korištenja vode.

Definiranjem i uspostavljanjem kontrolnih mjera za opasnosti kojima je dan značajan prioritet tijekom procjene rizika postiže se kontrola odnosno upravljanje rizicima. Sve definirane i uspostavljene kontrolne mjere moraju biti validirane. Validacija je proces prikupljanja dokaza da su kontrolne mjere učinkovite i da postižu tražene rezultate. Validacija kontrolnih mjera podrazumijeva prikupljanje dokaza da su postojeće ili nove kontrolne mjere pogodne i učinkovite za kontrolu specifičnih rizika i da su postižu tražene rezultate pod nizom različitih okolnosti. Uslijed provedbe validacije može se ukazati potreba za modifikacijom postojećih kontrolnih mjera kao i za propisivanjem i uvođenjem dodatnih kontrolnih mjera.

6. **Uspostava operativnog monitoringa** definira: što, tko, kako, gdje, kada i koliko često će se pratiti. Operativni monitoring uključuje jednostavna mjerenja kao što je na primjer mjerenje temperature vode namijenjene za ljudsku potrošnju i/ ili npr. vizualni nadzor (npr. provjera integriteta spremnika vode) i sl. Kada operativni monitoring ukaže na postojanje odstupanja u radu kućne vodoopskrbne mreže provode se **odgovarajuće kontrolne mjere** za uspostavu nadzora nad sigurnošću vode namijenjene za ljudsku potrošnju.

7. **Uspostava dokumentacije** kojom se potvrđuje provedba svih propisanih koraka za uspostavu sustava samokontrole kućne vodoopskrbne mreže s ciljem osiguranja sigurnosti vode za ljudsku potrošnju. Svi prethodno opisani postupci moraju biti dokumentirani, uključujući:

- opis vodoopskrbnog sustava,
- identifikaciju opasnih događaja i opasnosti,
- procjenu rizika,
- kontrolne i korektivne mjere, operativni monitoring,
- planove poboljšanja na temelju provedene verifikacije sustava i
- komunikacijsku strategiju odnosno komunikacijski plan.

Dokumentacija treba uključiti i sve aktivnosti koje je potrebno provesti u slučaju incidenata i kvarova. Mnogi potencijalni incidenti mogu se predvidjeti i za njih se mogu unaprijed definirati potrebne aktivnosti. Potrebno je dokumentirati i postupke za slučaj izvanrednih nepredvidivih situacija u obliku plana koji sadržava opća načela postupanja, uključujući i odgovornosti i komunikacijske kanale.

Dokumentacija također treba uključivati sve evidencije o održavanju; podatke o praćenju kontrolnih mjera i verifikaciji podataka dobivenih provedbom kontrolnih mjera; radnje koje treba poduzeti kao dio rutinskog periodičnog održavanja sustava i njegovih komponenti, te intervencije koje treba poduzeti ako podaci praćenja ili verifikacije upućuju na gubitak kontrole; proces izvješćivanja koji obavještava sve uključene osobe o statusu i kontroli sustava i identificira radnje koje treba poduzeti u izvješćivanju o rezultatima praćenja i verifikacije; plan za nepredviđene situacije koji jasno ocrta radnje koje treba poduzeti i lance komunikacije i izvješćivanja u hitnim slučajevima, uključujući definiciju okolnosti pod kojima će se plan za nepredviđene situacije pokrenuti; opis i procjenu vodovodnog sustava, uključujući trenutni shematski dijagram sustava; plan operativnog praćenja i verifikacije sustava (npr. učestalost praćenja, ciljne razine za parametre); opis pratećih programa te Postupanja upravljanja sigurnošću vode za normalan rad, incidente i izvanredne situacije.

Evidencije su neophodne za učinkovito funkcioniranje sustava samokontrole kućne vodoopskrbne mreže.

Potrebno je povremeno pregledati zapise kako bi se mogli identificirati trendovi i poduzeti odgovarajuće radnje za održavanje sigurnosti i kvalitete kućnog vodoopskrbnog sustava.

Dokumentacija obuhvaća i utvrđivanje **korektivnih** mjera koje se moraju poduzeti kada se utvrdi nesukladnost, a koje moraju sadržavati:

- a) u slučaju **pozitivnih nalaza na prisutnost bakterija roda Legionella** provođenje procjene kontaminacije sustava u skladu sa pozitivnim propisima,
  - b) u slučaju **srednje i visoke kontaminacije sustava**, u suradnji sa zavodom za javno zdravstvo Sveti Rok (u daljnjem tekstu ZZJZ Sveti Rok) ili Hrvatskim zavodom za javno zdravstvo, provođenje istraživanja uzroka i provedbu korektivnih mjera uz djelomično ograničavanje upotrebe vode namijenjene za ljudsku potrošnju te ponavljanje uzorkovanja,
  - c) u slučaju **jako visoke kontaminacije sustava**, oboljenja ili smrtnog ishoda, u suradnji sa ZZJZ Sveti Rok ili Hrvatskim zavodom za javno zdravstvo, istraživanje uzroka te provođenje korektivnih mjera, provođenje obustave rada sustava / dijela sustava (kućne vodoopskrbne mreže) i njezina korištenja te po potrebi sanacije kućne vodoopskrbne mreže, ponavljanja uzorkovanja, a uzimajući u obzir mišljenje nadležnog epidemiologa koje mora biti usklađeno s Pravilnikom o kontroli parametara kućne vodoopskrbne mreže potrošača i drugih sustava od javnozdravstvenog značaja te planu i programu edukacije svih dionika (NN br. 43/24.),
  - d) u slučaju **povišenih vrijednosti parametra olovo** provođenje sanacije kućne vodoopskrbne mreže ako je na osnovi procjene rizika utjecaja na zdravlje Stručnog povjerenstva iz članka 10. Zakona o vodi za ljudsku potrošnju utvrđeno da se ona mora provesti bez obzira na ekonomske ili tehničke utjecaje.
8. **Uspostava postupaka verifikacije** kojom se potvrđuje da je sustav učinkovit (npr. provedba uzorkovanja i laboratorijske analize vode za ljudsku potrošnju sukladno planu uzorkovanja, **revizija uspostavljenog sustava kroz godišnje pregledavanje cijelog sustava i ažuriranje postojećih aktivnosti ukoliko se za navedeno ukaže potreba**). Verifikacijskim postupcima potvrđuje se učinkovitost upravljanja rizicima i nadzornih, preventivnih i popravnih postupaka.

## 9. Uspostava popratnih programa i revizija uspostavljenog sustava.

Popratni programi obuhvaćaju provedbu svih aktivnosti definiranih procjenom rizika kućne vodoopskrbne mreže sa ciljem osiguranja kvalitete vode i obuhvaćaju aktivnosti od održavanja opreme (provjere, preventivnog održavanja) do edukacije korisnika i osoblja uključenog u održavanje sustava i opreme.

Revizija uspostavljenog sustava je ključni zahtjev za učinkovito, kontinuirano upravljanje procijenjenim rizicima kućne vodoopskrbne mreže. Redovnim pregledima sustava omogućeno je uključivanje postupnih strategija poboljšanja i nadogradnje sustava. **Periodičnu reviziju je potrebno planirati i provoditi sukladno definiranom planu odnosno obavezno nakon incidentnih situacija ili promjena/modifikacija koje utječu na samu kućnu vodoopskrbnu mrežu.**

Shematski prikaz koraka za uspostavu procjene rizika kućne vodoopskrbne mreže:

