

## KRITERIJI ZA RAZGLASITEV UKREPA PREKUHAVANJA PITNE VODE

(Pravilnik o pitni vodi. Ur.l.RS št. 19/04, 35/04, 26/06 in 92/06 - 4. in 21. člen)

Prekuhavanje pitne vode je ukrep priprave pitne vode s katerim odpravimo mikrobiološko onesnaženost pitne vode in je praviloma kratkoročen. Ukrep je potreben zaradi varovanja zdravja ljudi, če uporaba pitne vode predstavlja potencialno nevarnost za zdravje ljudi.

Za ukrep prekuhavanja pitne vode iz sistema za oskrbo s pitno vodo se odloči upravljavec na podlagi ocene specifičnih razmer. Upravljavec naj pri tem upošteva Kriterije za razglasitev ukrepa prekuhavanja pitne vode. V primeru iz 4.čl. Pravilnika o pitni vodi, naj upoštevanje kriterijev zagotovi lokalna skupnost.

S pravilnim prekuhavanjem (glej Navodila o prekuhavanju vode) uničimo ali inaktiviramo vegetativne oblike patogenih bakterij, viruse ter ciste giardij in kriptosporidijev.

Ukrep lahko velja za celoten sistem ali del sistema ali za posamezen objekt ali več objektov skupaj.

Ukrep prekuhavanja je običajno časovno omejen oziroma velja do preklica. Upravljavec lahko po preklicu ukrepa prekuhavanja izvede še dezinfekcijo vodovodnega omrežja (glej Navodilo za izvedbo dezinfekcije vodovodnega omrežja), če presodi, da je potrebno.

Upravljavec o ukrepu obvesti uporabnike (glej Obveščanje uporabnikov) in jim posreduje najmanj **Navodila o prekuhavanju vode**.

### Kriteriji za razglasitev začasnega ukrepa prekuhavanja pitne vode:

1. Nepričakovan pojav indikatorjev fekalnega onesnaženja (E. coli, enterokoki) v vzorcu pitne vode, kjerkoli v sistemu brez priprave vode ali kjerkoli v omrežju po pripravi pitne vode, če očitno ne gre za prehodni pojav.
2. Izpad katerekoli faze v procesu delovanja naprave za pripravo pitne vode ne glede na rezultate mikrobioloških preskusov.
3. Posegi na sistemu za oskrbo s pitno vodo in okvare, pri katerih lahko pride do mikrobiološke onesnaženosti pitne vode, ne glede na rezultate mikrobioloških preskusov.
4. Obilno, dolgotrajno deževje, kratkotrajni nalivi, taljenje snega ipd., ki imajo za posledico dokazano povečano motnost, spremenjene senzorične lastnosti ali mikrobiološko neskladnost pitne vode, kjerkoli v sistemu brez priprave ali kjerkoli v omrežju po pripravi.
5. Naravne in druge nesreče (poplave, potresi, izlitja...) ter drugi nepredvidljivi dogodki z možnostjo, da pride do onesnaženja pitne vode.
6. Pojav ali sum na izbruh/hidrično epidemijo, če domnevni vzrok ni takoj odpravljen.

## **Preklic ukrepa začasnega prekuhavanja pitne vode:**

Ukrep začasnega prekuhavanja pitne vode naj velja dokler:

1. se ne odpravijo vzroki neskladnosti oziroma uredijo ustrezni postopki priprave vode (tč.1., 2. in 3.) oziroma dokler so prisotna potencialna tveganja (tč. 4., 5. in 6.) in
2. se s ponovnim vzorčenjem ne dokaže skladnosti pitne vode: v primerih iz kriterijev pod točko 1., 2., 3. in 4. vsaj z enkratnim odvzemom vzorcev, v primerih pod točko 5 in 6 vsaj z dvakratnim odvzemom vzorcev v roku najmanj dveh dni. Število vzorcev v okviru posameznega vzorčenja je odvisno od velikosti sistema oziroma njegovega dela in ga določi upravljavec. Opravi se preiskava v obsegu občasnega mikrobiološkega in rednega fizikalno kemijskega preskušanja.

## **Kriteriji za razglasitev dolgotrajnega ukrepa prekuhavanja pitne vode:**

1. Vir pitne vode je površinska voda ali voda s površinskim vplivom (vode v katerih je ugotovljena prisotnost mikro ali makroorganizmov ali vode s spremembami lastnosti, ki so tesno povezane z atmosferskimi značilnostmi ali značilnostmi površine ali površinske vode) brez priprave.
2. Pitna voda se pred distribucijo v sistem pripravlja, vendar priprava ni ustrezna oziroma ne zagotavlja stalne mikrobiološke skladnosti pitne vode (E. coli, enterokoki).
3. Pitna voda na izvoru je skladna, sistem oziroma njegov del pa predstavlja potencialno tveganje za fekalno onesnaženje (omrežje z velikimi izgubami, pogostimi okvarami), kar naj praviloma potrjujejo tudi rezultati laboratorijskih preskušanj.

### **POJASNILO K UPOŠTEVANJU KRITERIJEV ZA RAZGLASITEV UKREPA PREKUHAVANJA PITNE VODE**

Pri odločitvi za prekuhavanje (glej: Kriteriji za razglasitev ukrepa prekuhavanja pitne vode) ali drugi ukrep, so nam lahko v pomoč hitri orientacijski kvalitativni ali kvantitativni preskusi pitne vode. Razlike so poleg trajanja tudi v dostopnosti analitike, stroških idr. Za ocenjevanje rezultatov je nujno poznavanje stanja sistema za oskrbo s pitno vodo. Gre za povezanost vzroka, vzorca in ukrepa v prostoru in času – zato so potrebne informacije, kaj se je zgodilo, kaj v vodi lahko pričakujemo ipd. \*

Za kvalitativno ali kvantitativno ugotavljanje skupnih koliformnih bakterij in bakterij *Escherichia coli* je primerna mikrobiološka metoda COLILERT, ki je hitra, enostavna, zanesljiva in priznana. Pravilnik o pitni vodi navaja, da poleg metode membranske filtracije SIST EN ISO 9308-1, lahko uporabljamo tudi druge metode. Rezultati, dobljeni s temi drugimi - alternativnimi metodami morajo biti vsaj toliko zanesljivi kot rezultati dobljeni z navedeno metodo. Ta zanesljivost je potrjena s primerjanjem rezultatov dobljenih pri obeh metodah pri nas in v tujini. Pri metodi Colilert ugotavljamo najbolj verjetno število bakterij (MPN) in rezultate odčitamo iz tabel. S kvalitativno in kvantitativno metodo Colilert dobimo potrjene pozitivne rezultate že v 18 - 24 urah. Z metodo membranske filtracije za potrditev pozitivnih rezultatov potrebujemo najmanj 48 ur. Za vzorčenje in transport vzorcev v laboratorij ter zahteve glede usposobljenosti osebja in opreme v laboratoriju veljajo enake zahteve, ne glede na izbiro metode preskušanja.

Kemijske parametre obravnava pravilnik v Prilogi 1 v delu B (kemijski parametri) in delu C (indikatorski parametri), obstaja seveda še množica drugih parametrov. Vrednosti iz dela B pokažejo stopnjo onesnaženosti pitne vode s kemičnimi snovmi, ki lahko predstavljajo tveganje za zdravje ljudi. Indikatorski parametri (del C) nam dajo informacijo o urejenosti celotnega sistema in nas opozarjajo,

zlasti ob spremembah, da se z vodo nekaj dogaja. Ne glede na razvrstitev, imajo tudi parametri iz dela B indikatorski pomen. Klasični parametri terenskih meritev in opažanj so:

- pH - omogoča hitro in enostavno zaznavanje sprememb lastnosti vode, ekstremne vrednosti so razlog za alarm. Naravna vrednost pH je povezana s koncentracijo ogljikovega dioksida, karbonatov, hidrogenkarbonatov oz. posredno s trdoto vode. Pomembna je temperatura, pri kateri merimo in podajamo pH vrednost (temperaturna odvisnost pH vrednosti). Obvezno je umerjanje pH metra s pufrim s pH vrednostjo, ki je čim bližje pH vrednosti vzorca ter redne kalibracije inštrumentov. Trenutno vrednost določimo na terenu, možne so on-line meritve.
- Električna prevodnost - pokaže prisotnosti oz. koncentracije predvsem anorganskih ionskih spojin v vodi (anioni, kationi). Pitna voda ima običajno prevodnost 400 - 600  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , deževnica < 100  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , 2x deionizirana voda < 20  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . Nenadne večje spremembe so posledica onesnaženja. Rezultati so odvisni od temperature – električno prevodnost merimo in rezultate podajamo pri  $T = 20\text{ }^\circ\text{C}$  ali  $25\text{ }^\circ\text{C}$ . Električno prevodnost merimo s konduktometrom na terenu in v laboratoriju, možne so on-line meritve.
- Temperatura – trenutna ali on-line meritev, ki že sama pokaže na dogajanje oz. njegovo dinamiko.
- Motnost – povzročajo jo glineni delci, mulj, koloidni delci, plankton in ostali mikroskopski organizmi. Velikost delcev pri motni vodi je 1 nm – 1mm. Merimo jo s turbidimetrom, kjer primerjamo intenziteto sipanja svetlobe (pri  $\lambda = 860\text{ nm}$ , kot =  $90^\circ$ ) vzorca vode in standardne suspenzije. Na terenu jo običajno določamo senzorično. Motnost merimo v laboratoriju, možne so on-line meritve, terenska meritev ni primerna.
- Barva - naravne vode so običajno obarvane rumenorjavo (železo, mangan, glineni delci, huminske kisline). Spremembe običajno zaznamo senzorično na terenu, meritev izvedemo v laboratoriju spektrofotometrično (merimo absorpcijo svetlobe pri  $\lambda=436\text{ nm}$ ), motne vzorce prej filtriramo. Senzorično zaznamo tudi nenavadno penjenje vode (površinsko aktivne snovi), maščobni film na površini (mineralna olja) ali vonj po fenolih.
- Vonj - dober pokazatelj sprememb v kakovosti pitne vode. Zaznavanje je odvisno od sposobnosti zaznave preskuševalca ter od kakovosti vode, ki smo jo v nekem okolju navajeni.
- Okus – senzorični preskus izvedemo samo v vodah, kjer so ostali parametri zdravstveno ustrezni. Na terenu ni priporočljivo preverjanje okusa.
- Organske snovi – z metodami, kot so TOC,  $\text{KMnO}_4$ , KPK, BPK določamo koncentracijo nekaterih organskih snovi v vodi. TOC - določamo koncentracijo celotnega organskega ogljika v vodi, vezanega na raztopljene ali suspendirane snovi, vključujoč najrazličnejše oblike kot so: elementarni ogljik, delci saj ter tudi onesnaževala kot so: benzen, toluen, cikloheksan, kloroform, cianidi in podobne spojine. TOC določamo inštrumentalno v laboratoriju, možne so tudi on-line meritve. Terenska meritev ni možna.
- Redoks potencial - oksidacijsko-redukcijski potencial vpliva na obnašanje večine sestavin pitnih, kopalnih in podzemnih vod - tudi na preživetje mikroorganizmov. Nenadne spremembe kažejo na prisotnost močnih oksidantov ali reducentov v vodi. Trenutno vrednost določimo na terenu; možne so on-line meritve ali meritev v laboratoriju.
- Amoniak - je zelo dobro topen v vodi in pri reakciji z vodo nastane amonijev ion, ki ga določimo pri preskušanju vode. Koncentracija amonija v pitni vodi, ki je višja od običajnega ozadja, je lahko indikator svežega organskega oziroma fekalnega onesnaženja. Meritev je možna na terenu; na spremembe električne prevodnosti običajno ne vpliva.
- Nitrat/nitrit - v pitni vodi se nitrati in nitriti pojavljajo tudi kot posledica človekove dejavnosti: uporaba umetnih in naravnih gnojil, so v komunalnih odplakah, uporabljajo se v industriji. V vodi so dobro topni. Meritev je možna na terenu. Na spremembe električne prevodnosti običajno ne vplivajo.

- Kloridi - so lahko naravnega izvora, lahko so iz komunalnih ali industrijskih odpadnih vod. Kloridi so zelo mobilni ter se z vodo prenašajo v okolju. Meritev je možna na terenu. Kloridi lahko vplivajo na spremembe električne prevodnosti. Amoniak, nitrat/nitrit in kloridi so pokazatelji fekalne kontaminacije.

\* Možna je uporaba drugih metod, ki jih obvladamo in stalno uporabljamo, saj nam rezultati pokažejo nenadne spremembe, ki so lahko posledica vdora površinske vode, odpadne vode, poškodbe cevovoda, itd. Potrditev skladnosti vzorca mora biti izvedena s predpisano metodo.

Verzija 3, 19. 9. 2008