

# Legionella u vodi.

## Zašto je testiranje važno?!

Iako je legionarska bolest relativno rijetka, kontrola i analiza legionele u vodama je ključna za zaštitu javnog zdravlja, osiguravanje sigurnosti na radu, poštivanje propisa i sprječavanje ekonomskih i socijalnih učinaka legionarske bolesti. Redovito praćenje, održavanje i odgovarajuće mjere kontrole ključni su za sveobuhvatan sustav kontrole legionele.

### Što je legionela?

Legionella pneumophila je prirodna bakterija koja se prenosi vodom koja se može naći u niskim razinama u prirodnom slatkovodnom okruženju, uključujući površinske (jezera, potoci) i podzemne vode. Bakterije Legionella također mogu biti prisutne u vodovodnim sustavima zgrada kao što su rashladni tornjevi i kondenzatori isparavanja (unutar velikih klimatizacijskih sustava), kao i ukrasne vodene značajke, sustavi za prikupljanje kišnice i loše održavane hidromasažne kade/toplice.

Legionela posebno pronalazi optimalne uvjete za naseljavanje u područjima s velikim nakupljanjem sedimenta u cjevovodima. Uobičajeni „izvori“ ove bakterije uključuju područja sa stajaćom vodom u sustavima, poput sljepog crjeva u vodovodnim ili klimatizacijskim sustavima. Ova bakterija često simbiotski koegzistira s drugim mikroorganizmima, poput algi, protozoa ili biofilмова u cjevovodima.

U ovakvim sustavima legionela se može razmnožavati u idealnim uvjetima, što uključuje toplu (25-42°C) stajaću vodu i nečiste cijevi i opremu. Na temperaturama nižim od 20°C, bakterija se više ne može razmnožavati i ulazi u stanje mirovanja „spavanja“. Budući da se legionela prirodno pojavljuje, bakterije možda nikada neće biti potpuno eliminirane, ali se njezin rast može kontrolirati. Legionela je sposobna za brzu proliferaciju, s vremenom udvostručenja od samo 4 sata. To znači da iz jednog mikroorganizma u roku od 24 sata mogu nastati do 64 jedinice, a za tjedan dana taj broj može doseći nevjerojatnih  $4,4 \cdot 10^{12}$ . Iz tih razloga, ključno je pratiti i regulirati temperaturu vodenih sustava i osigurati dovoljan protok vode kako bi se smanjile mogućnosti za stvaranje i širenje legionele.

Najučinkovitije mjere za kontrolu izbijanja infekcije legionelom uključuju mjere za smanjenje rasta bakterija u vodnim sustavima zgrada i smanjenje mogućnosti za izlaganje ljudi. Kontrola temperature, sprječavanje nakupljanja stajaće vode, odgovarajući protokol dezinfekcije te redovito održavanje i nadzor vodnih sustava obično smanjuju pojavu bakterija.



Slika 1: Bakterija Legionella pneumophila u plućima, 3D ilustracija.

### Zašto je testiranje na legionelu važno?

Legionella pneumophila uzrok je legionarske bolesti, koja je ozbiljna i potencijalno smrtonosna respiratorna bolest koja rezultira teškom upalom pluća. Bakterije također mogu uzrokovati blaža bolest koja se zove Pontiac groznica, što rezultira simptomima sličnim gripi koji obično nestaju u roku od nekoliko dana bez liječenja. Ove bolesti su uzrokovane udisanjem aerosola ili kapljica vode kontaminiranih bakterijom Legionella; ne prenose se s osobe na osobu.

Rutinske inspekcije bakterija Legionella i odgovarajuće mjere kontrole mogu spriječiti legionarsku bolest. Redovite provjere trebale bi se provoditi u turističkim smještajnim objektima, bolnicama, ustanovama za dugotrajnu zdravstvenu skrb ili drugim okruženjima u kojima značajna populacija s većim rizikom može biti izložena aerosolima koji sadrže bakteriju.

### Gdje i kada se legionela može naći?

- **Kada:** voda se održava između 20 – 42 °C; voda sadrži hranjive tvari; voda je stajaća.
- **Gdje:** grijači tople vode (kalorifikatori); raspršivači, rashladni tornjevi; klimatizacija; hidroterapijske kupke; tuševi; kućni vodovodni sustavi; sljepo crjevo cjevovoda.



Slika 2: Izvori Legionella spp.

## Zakonodavstvo: Regulatorni zahtjevi EU

S obzirom na sve veću pojavu legionarske bolesti posljednjih godina, EU je integrirao smernice o bakteriji Legionella u **Direktivu EU 2020/2184**. Ova direktiva uključuje procjenu koncentracije Legionelle među parametrima koje treba procijeniti pri određivanju kvalitete vode za piće namijenjene za ljudsku potrošnju, a proširena je i za praćenje bakterija Legionella u svim sustavima distribucije pitke vode, uključujući velike vodovodne i industrijske distribucijske sustave.

**Ograničenje za vrste Legionella** utvrđeno je na 1000 CFU/L.

Vrijedno je napomenuti da direktiva EU-a zahtijeva testiranje na Legionella spp., a ne samo na Legionella pneumophila.

## Važnost redovitih kontrolnih pregleda

Redovite provjere prisutnosti bakterije Legionella i odgovarajuće mjere kontrole mogu spriječiti slučajeve legionarske bolesti u turističkim smještajnim objektima, bolnicama, ustanovama za dugotrajnu zdravstvenu skrb ili drugim okruženjima u kojima značajna populacija s većim rizikom može biti izložena aerosolima koji sadrže bakterije.

## Preporučene mjere mogu uključivati:

- Osiguravanje redovitog održavanja, čišćenja i dezinfekcije vodovodnih sustava, rashladnih tornjeva, hidromasažnih kada i ukrasnih fontana.
- Održavanje sustava hladne vode ispod 20 °C i sustava tople vode iznad 50 °C kako bi se spriječio rast bakterija.
- Osiguravanje pravilnog protoka i cirkulacije vode u vodnim sustavima kako bi se smanjio rizik od stajaće vode.
- Dezinfekcija sustava tople vode s visokom razinom (50 mg/l) klora 2-4 sata nakon rada na sustavu i bojlerima, te prije početka svake tople sezone.
- Redovito čišćenje i dezinfekcija filtera za vodu, rashladnih tornjeva i pripadajućih cijevi koje se koriste u klimatizacijskim sustavima.

## Literatura:

- Legionarska bolest. Godišnje epidemiološko izvješće za 2021. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/legionnaires-disease-annual-epidemiological-report-2021.pdf>
- **Direktiva (EU) 2020/2184** Europskog parlamenta i Vijeća od 16. prosinca 2020. o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju.
- Ispitivanje vode legionele i Direktiva EU-a o vodi za piće: mogu li potencijalno štetne bakterije legionele provući se kroz praznine? S. Delaney, T. Arcari, O. O'Connor. Biotehnike, 2022. <https://doi.org/10.2144/btn-2022-0047>

## Uzorkovanje za testove na legionelu

Prilikom uzorkovanja za testove legionele u vodi, važno je pridržavati se određenih zahtjeva kako bi se osigurali točni i pouzdani rezultati.

1) **Mjesta uzorkovanja:** Identificirajte i odaberite odgovarajuće točke uzorkovanja unutar vodnog sustava, posebno ciljajući na područja s većim rizikom od kontaminacije legionele, kao što je gore spomenuto. **ALS laboratoriji pružaju stručno i akreditirano prikupljanje uzoraka.**

2) **Spremnici za uzorkovanje:** Koristite samo **ALS sterilne spremnike** predviđene za uzorkovanje legionele. Ovi spremnici su posebno dizajnirani za održavanje integriteta uzorka i sprječavanje kontaminacije tijekom transporta u laboratorij.

*Nemojte ih puniti u potpunosti, samo do označene razine.*



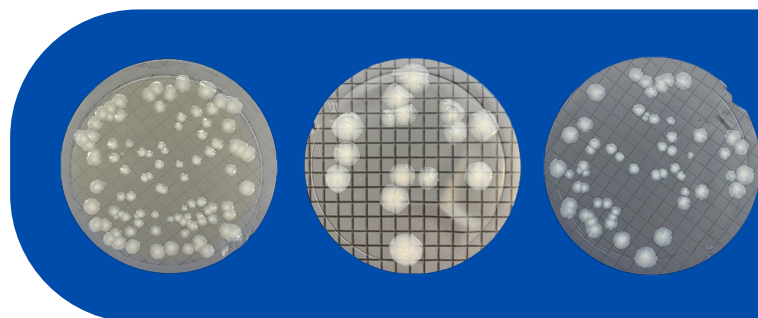
Slika 3: ALS sterilni spremnici za mikrobiološko testiranje.

3) **Tehnika uzorkovanja:** Slijedite odgovarajuće tehnike uzorkovanja kako biste izbjegli neopravdanu kontaminaciju. Stavite rukavice, pustite da voda teče dovoljno dugo i napunite spremnik za uzorke do željene razine. Ostavite vruću vodu da teče i uzorkujte je na temperaturi od 35-50 °C.

4) **Prijevoz uzoraka:** Nakon prikupljanja uzorke treba držati na hladnom (5+/-3°C), ali ne i zamrzavati. Dostavite uzorke u laboratorij što je prije moguće koristeći priloženu ambalažu s ledom ili vrećicama leda. Uzorci se moraju dostaviti u laboratorij ili ALS podružnice u roku od 24 sata od uzorkovanja. Vrijeme zadržavanja (vrijeme unutar kojeg analiza mora započeti) za analizu Legionella spp. je 48 sati od uzorkovanja.

5) **Rezultati:** S obzirom na činjenicu da je vrijeme tehnološke inkubacije uzoraka 10 dana, vrijeme izvještavanja o rezultatima je otprilike 12 dana od prispeća uzoraka u laboratorij.

6) **Učestalost uzorkovanja:** Uspostavite redoviti raspored uzorkovanja na temelju procjene rizika vodnog sustava. Redovito praćenje je ključno, posebno u visokorizičnim okruženjima.



Slika 4: Tipične sumnjive kolonije legionele na agaru.