

Legionella ve vodách. Proč je testování důležité?!?!

I když je onemocnění způsobené bakterií *Legionella* relativně vzácné, je nezbytné přítomnost této bakterie ve vodách průběžně kontrolovat a analyzovat, a to především za účelem ochrany veřejného zdraví, zajištění bezpečného pracovního prostředí, splnění předpisů a zabránění ekonomických a sociálních dopadů, které se s výskytem této nemoci pojí. Pravidelné monitorování vod, údržba a vhodná opatření kontroly jsou klíčové pro komplexní systém kontroly výskytu bakterií *Legionella*.

Co přesně je *Legionella*?

Legionella pneumophila je bakterie přirozeně se vyskytující ve vodním prostředí. *Legionella* může být v nízkých koncentracích nalezena jak v přírodních sladkovodních vodách, včetně povrchových vod (jezer, potoků), tak v podzemních vodách. Tato nebezpečná bakterie bývá běžně nalezena ve vodních systémech budov, tedy např. v chladicích věžích nebo kondenzátorech (v rámci velkých klimatizačních systémů), ale také v okrasných vodních prvcích (kašny, jezírka, fontány), sběrných systémech dešťové vody, nebo špatně udržovaných vířivkách a lázních.

Jako „běžné zdroje“ výskytu bakterie *Legionella* jsou označována místa, která vykazují optimální podmínky jejího množení. Jedná se především o místa potrubí se stojatou vodou, kde se hromadí usazeniny a sediment, tj. slepá ramena v potrubí nebo klimatizačních systémech. Tato bakterie často symbioticky koexistuje s jinými mikroorganismy potrubí, jako jsou rasy, prvoci nebo biofilmy.

V takovýchto systémech s teplou stojatou vodou (25-42°C) a usazenými nečistotami má *Legionella* optimální podmínky množení. Při teplotách pod 20°C bakterie již není schopna se rozmnožovat a přechází do klidového stavu „spánku“. Jelikož je *Legionella* ve vodním prostředí přirozeně přítomna, nemusí být nikdy zcela vymýcena, ale její růst lze kontrolovat. Bakterie *Legionella* je schopna rychlé proliferace, kdy dokáže svůj počet zdvojnásobit během pouhých 4 hodin. To znamená, že z jediného mikroorganismu může během 24 hodin vzejít až 64 jedinců. Za týden se toto číslo může dostat až na ohromujících $4,4 \cdot 10^{12}$ jedinců. Z těchto důvodů je klíčové monitorovat a regulovat teplotu vodních systémů, zajistit dostatečný proud vody a minimalizovat podmínky vhodné množení *Legionelly*.

Nejúčinnější opatření, které mohou omezit výskyt infekcí *Legionellou*, zahrnují kroky omezující růst bakterií ve vodních systémech budov a zároveň minimalizují expozici lidí. Regulace teploty, předcházení hromadění stojaté vody, používání vhodných dezinfekčních postupů, pravidelná údržba a monitorování vodních systémů obvykle účinně eliminují výskyt této bakterie.



Obrázek 1: Bakterie *Legionella pneumophila* v plicích, 3D ilustrace

Proč je testování *Legionelly* důležité?

Legionella pneumophila způsobuje nemoc Legionářů, což je vážné a potenciálně smrtelné respirační onemocnění vedoucí k těžké pneumonii. Bakterie může způsobit i mírnější onemocnění nazývané Pontiacská horečka, která vyvolává příznaky podobné chřipce, obvykle samovolně ustoupí během několika dní bez léčby. Uvedené nemoci jsou způsobeny inhalací aerosolů nebo vodních kapek kontaminovaných bakterií *Legionella*; nemoci nejsou přenášeny mezi lidmi.

Pravidelný monitoring *Legionelly* a vhodná kontrolní opatření mohou vzniku Legionářské nemoci zabránit. Pravidelné kontroly by měly být prováděny v ubytovacích zařízeních pro turisty, nemocnicích, zařízeních dlouhodobě nemocné nebo jiných prostředích, kde výskyt bakterie může znamenat nebezpečí pro větší množství osob, které mohou být k riziku inhalace aerosolů obsahující bakterie náchylnější.

Podmínky vhodné pro *Legionellu*?

- **Voda:** Teplota vody je udržována v rozmezí 20–42°C; obsahuje vhodné živiny a je stojatá.
- **Zdroje:** Ohříváče vody (kalorifery); rozprašovače, chladicí věže; klimatizace; vířivky; hydroterapeutické vany; sprchy; domácí vodní systémy; slepá ramena potrubí.



Obrázek 2: Zdroje a podmínky růstu bakterií *Legionella*

Legislativa: Regulační požadavky EU

Vzhledem k rapidnímu nárůstu případů legionelózy v posledních letech integrovala EU regulaci bakterií *Legionella* do směrnice EU 2020/2184. Tato směrnice zahrnuje stanovení koncentrace *Legionelly* mezi parametry, které se mají vyhodnocovat při stanovování kvality pitné vody určené pro lidskou spotřebu. Uvedená regulace byla také rozšířena na monitorování bakterií *Legionella* ve všech distribučních systémech pitné vody, včetně velkých domácích vodních systémů a průmyslových distribučních systémů.

Limit pro *Legionella* spp. Byl stanoven na **1000 CFU/L**. Je důležité zdůraznit, že směrnice EU vyžaduje testování na všechny druhy *Legionella* spp., tedy nejen na bakterii *Legionella pneumophila*.

Pravidelné kontroly jsou důležité!

Pravidelné kontroly přítomnosti bakterií *Legionella* a vhodná kontrolní opatření mohou zabránit případům Legionářské nemoci v ubytovacích zařízeních, v nemocnicích, zařízeních dlouhodobě nemocných nebo jiných místech, kde by větší počet osob mohlo být potenciálně vystaveno této nákaze.

Doporučená opatření zahrnují:

- Zajištění pravidelné údržby, čištění a dezinfekce vodních systémů, včetně potrubních systémů, chladicích věží, vířivek a dekoračních fontán.
- Udržování systémů studené vody pod 20°C a systémů teplé vody nad 50°C k prevenci růstu bakterií.
- Zabezpečení správného průtoku a cirkulace vody ve vodovodních systémech za účelem minimalizovat riziko hromadění stojaté vody.
- Dezinfekce systémů horní vody vyšším množstvím chloru (50mg/l) po dobu 2-4 hodin po ukončení jakýchkoliv prací na systému a před začátkem každé topné sezony.
- Pravidelné čištění a dezinfekce vodních filtrů, chladicích věží a přidružených potrubí používaných v systémech klimatizací.

Literatura:

- Legionnaires' disease. Annual Epidemiological Report for 2021. <https://www.ecdc.europa.eu/sites/default/files/documents/legionnaires-disease-annual-epidemiological-report-2021.pdf>
- Directive (EU) 2020/2184 of the European Parliament and of the Council of 16 December 2020 on the quality of water intended for human consumption.
- Legionella water testing and the EU Drinking Water Directive: could potentially harmful Legionella bacteria slip through the gaps? S. Delaney, T. Arcari, O. O'Connor. BioTechniques, 2022. <https://doi.org/10.2144/btn-2022-0047>

Odběr vzorků pro testy na *Legionellu*

Při odběru vzorků pro testování vod na přítomnost *Legionelly* je důležité dodržovat určité požadavky, aby bylo zajištěno přesné a spolehlivé vyhodnocení výsledků.

1) Odběrová místa: Identifikujte a zvolte vhodná odběrová místa v rámci vodního systému, zaměřte se především na místa s vyšším rizikem kontaminace definovaná výše. **Laboratoře ALS poskytují profesionální a akreditovaný odběr vzorků.**

2) Vzorkovnice: Používejte pouze ALS sterilní vzorkovnice, které jsou určeny pro odběr vzorků vod na testování *Legionelly*. Tyto vzorkovnice jsou speciálně upraveny tak, aby uchovaly vzorek a zabránily kontaminaci během jeho přepravy do laboratoře.

Vzorkovnici naplňte pouze na požadovanou úroveň.



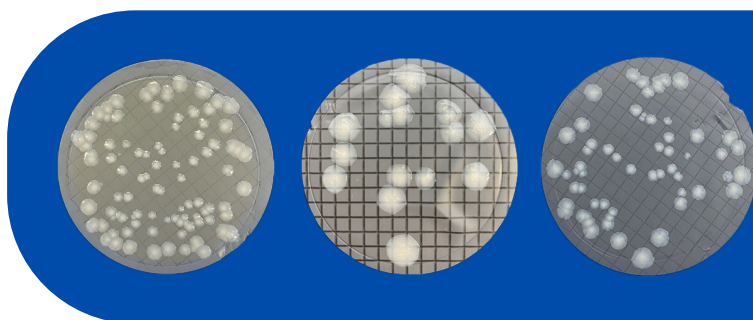
Obrázek 3: ALS sterilní vzorkovnice pro mikrobiologické testování

3) Technika odběru vzorků: Správný způsob odběru je důležitý pro zamezení nechtěné kontaminace. Nasaďte si rukavice, nechte vodu chvíli samovolně odtékat a vzorkovnici naplňte po označenou úroveň. Vzorkujte vodu o teplotě 35-50°C.

4) Přeprava vzorků: Po odběru by měly být vzorky uchovány v chladu (+2/+8°C), ale ne zamrazeny. Vzorky doručte do laboratoře co nejdříve, do přepravovací nádoby je vhodné vložit ledové sáčky. Vzorky musí být doručeny do laboratoře nebo na pobočky během 24 hodin. **Holding time analýzy** (doba, během které musí být zahájena analýza) je 48 hodin od vzorkování pro analýzu *Legionelly*.

5) Výsledky: Vzhledem k faktu, že **technologická doba** zpracování vzorků a samotné inkubace je 10 dní, je doba reportování výsledků přibližně 12 dní.

6) Četnost vzorkování: Pravidelné vzorkování a analýza jsou nezbytné, zejména v prostředí s vyšším rizikem. Stanovení pravidelného plánu odběru vzorků by mělo být stanoveno lokálně na základě posouzení rizik daného vodního systému.



Obrázek 4: Typické podezřelé kolonie *Legionelly* na agaru