

## PRIPOROČILA V ZVEZI Z VZDRŽEVANJEM SISTEMOV HLAJENJA Z MEGLENJEM

### Sistemi za megljenje

Sistemi za megljenje oziroma za hlajenje z megljenjem so naprave, ki hladijo zrak s pršenjem vodnih kapljic – aerosola. Uporabljajo jih v trgovskih centrih, industriji in kmetijstvu npr. za nadzor smradu (v živalskih vrtovih, hlevih), pred hoteli, na hišnih dvoriščih, v telovadnicah, v šotorih; sistemi za megljenje se uporabljajo tudi za pršenje pesticidov (1,2). Pri nas smo jih opazili pred gostinskimi lokali in na plažah.

**Delovanje** oziroma izvedbe sistemov za megljenje so različne tako glede na proizvodnjo aerosola, pritiska vode in vira vode.

Aerosol proizvajajo s pomočjo ultrazvoka (UZ), vrtečih diskov ali razpršilnih glav (3).

Opisani so sistemi z nizkim, srednjim ali visokim pritiskom vode. Sistemi z nizkim pritiskom izkoriščajo pritisk vode v vodovodu in so lahko priključeni npr. na vrtno cev; proizvajajo relativno velike kapljice, ki lahko zmočijo uporabnika. Sistemi z višjim pritiskom uporabljajo črpalko, proizvajajo manjše kapljice – meglico in hladijo tudi pri višji vlažnosti zraka (4).

Sistemi za megljenje so lahko priključeni neposredno na vodovodno omrežje ali pa imajo rezervoar za vodo in so lahko prenosni (2).

### Sistemi za megljenje in obolenja

V sistemih za megljenje so našli legionele (5,6). Opisanih je več izbruhov v zvezi s sistemi za megljenje (7,8,9). Izpostavljenost sistemom za megljenje je potrebno upoštevati kot možen vzrok legioneloz pri epidemiološki preiskavi (8). Mikroorganizmi, ki se razmnožijo v sistemih, so lahko vzrok za hipersenzitivni pneumonitis (10).

*Dejavniki tveganja za razmnoževanje in širjenje mikroorganizmov (2,11):*

- nastajanje aerosola (lahko proizvajajo kapljice manjše od 5 mikrometrov),
- segrevanje vode (v sistemih, ki so priključeni neposredno na vodovodno omrežje, je temperatura vode enaka temperaturi vode v omrežju; v sistemih z rezervoarjem pa voda lahko zastaja, lahko so izpostavljene soncu in je temperatura lahko višja - ugodna za razmnoževanje legionel)
- zastajanje vode, (ko sistem npr. ponoči ne deluje, lahko postanejo slepi rokav), majhne cevke, majhni pretoki.

### Namestitev, čiščenje in vzdrževanje

- Potrebno je ravnati tako, da je prisotnih čim manj dejavnikov tveganja. Posebna pozornost je potrebna pri izbiri, nameščanju in ponovnem zagonu sistema.

- Sisteme je potrebno čistiti, vzdrževati in po potrebi dezinficirati po navodilih proizvajalca, čistiti je potrebno filtre, razpršilne glave, rezervoar in vse površine, ki prihajajo v stik z vodo (10,12,13,14).
- Sisteme je potrebno dnevno napolniti s svežo vodo (10), zagotoviti je potrebno praznjenje vode ob zaustavitvi sistema (2,12). Sistem za megljenje in vse dovodne in odvodne cevi je treba izprazniti in osušiti. Izprazniti in osušiti je treba tudi dovodno cev za vodo, preko katere pitna voda iz hišnega vodovodnega omrežja priteka v sistem za megljenje. Zagotoviti je treba redno spiranje cevi hišnega vodovodnega omrežja, na katero je priključen sistem (najmanj 1 krat tedensko), da se ne ustvari mrtvi rokav na tem delu hišnega vodovodnega omrežja. Zastajanje vode v mrtvem rokavu predstavlja ugodne pogoje za nastanek biofilma in razmnoževanje mikroorganizmov, tudi legionele..

### **Načrt vzdrževanja in obratovanja sistema hlajenja z megljenjem**

Za vsak sistem hlajenja z megljenjem je treba izdelati Načrt vzdrževanja in obratovanja. Načrt zagotovi lastnik/upravljaec objekta oziroma sistema hlajenja z megljenjem.

Vsebuje naj najmanj naslednje:

- Imena odgovornih oseb za izvajanje načrta (funkcija in kontaktni podatki);
- Imena oseb zadolženih za upravljanje sistema (funkcija in kontaktni podatki);
- Pooblaščen podjetje proizvajalca za servisiranje in vzdrževanje (kontaktni podatki);
- Shema sistema in opis delovanja in priključitve na vodni vir;
- Navodila proizvajalca za pravilno delovanje sistema za hlajenje z megljenjem;
- Podatke o morebitni redni pripravi vode: način priprave (mehčanje vode, uporaba biocidov...), uporabljena sredstva in količine...;
- Varnostne liste za uporabljene kemikalije;
- Navodila za postopke čiščenja (kaj, kdo, kako...),
- Navodila za vzdrževanje (zlasti ob postopku zagona in zaustavitve sistema) itd.;
- Opredelitev korektivnih ukrepov ob ugotovljenih neskladnostih v
  - a) mikrobiološkem preskušanju,
  - b) pri delovanju sistema
- Vodenje evidenc o izvedenih postopkih čiščenja, vzdrževanja, mikrobioloških preskušanjih sistema ter morebitnih korektivnih ukrepih (datume pregledov, servisiranja in pisno podanih ugotovitev; datume vseh popravil opreme in predelav opreme z opisom vrste dela; datume, rezultate, korektivne ukrepe, evidence čiščenja...).

**Mikrobiološko spremljanje:** pogostost eventualnega vzorčenja ne legionele ni določena, določi se jo po preučitvi dejavnikov tveganja.

### **Osebna varovalna oprema – OVO**

Izvajalci ukrepov - vzdrževalci, vzorčevalci, inšpektorji in druge pooblaščen osebe morajo pri delu s sistemi hlajenja z megljenjem uporabljati osebno varovalno opremo, predpisano v izjavi o varnosti z oceno tveganja (15) njihovega delovnega mesta, ki je izdelana v skladu z Zakonom o varnosti in zdravju pri delu (16).

**Viri:**

1. EPA, USA. Outdoor residential misting systems (including mosquito misting systems). Pridobljeno 13. maja 2013 s spletne strani: [http://www.epa.gov/pesticides/factsheets/misting\\_systems.html](http://www.epa.gov/pesticides/factsheets/misting_systems.html).
2. ASHRAE. ASHRAE Guidelines 12-2000. Minimizing the risk of legionellosis associated with building water systems. Atlanta : American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers, 1999.
3. BSR/ASHRAE. Standard 188P. Prevention of Legionellosis Associated with Building Water Systems. Second Public Review Draft. 2011. Atlanta: American society of heating, refrigerating And air-conditioning engineers, inc. , 2011
4. Sydney, H. How does a Patio Misting system work? 2008. Pridobljeno 13. maja 2013 s spletne strani: [http://EzineArticles.com/?expert=Sydney\\_Heiden](http://EzineArticles.com/?expert=Sydney_Heiden).
5. Goh K.T L.K. Ng DLK, Yap J, Ma S, Ooi EE. Surveillance, prevention, and control of legionellosis in a tropical city-state. Am j Infect Control. - 2005. - Zv. 33. - str. 286-91.
6. Lim YH, Relus Kek YL., Lim P.Y., Yap HM., Vivien Goh TL, Ng LC. Environmental surveillance and molecular characterization of Legionella in tropical Singapore. Tropical Biomedicine 2011: 149-159.
7. MMWR. Legionnaires' disease outbreak associated with a grocery store mist machine- Louisiana, 1989. MMWR. 1990; 39(7): 108-10.
8. Barrabeig I, Rovira A, et al. Outbreak of Legionnaires' disease associated with a supermarket mist machine (Abstract). Epidemiol. Infect. 2010;138: 1823-8.
9. Legionella E-news 29, May 2002. Misting system blamed for 100 cases of Pontiac fever. Pridobljeno 13. maja 2013 s spletne strani: [http://hcinfo.com/legionella\\_eneews\\_020529.htm](http://hcinfo.com/legionella_eneews_020529.htm).
10. EPA. An Introduction to Indoor Air Quality (IAQ). Pridobljeno 13. maja 2013 s spletne strani: <http://www.epa.gov/iaq/biologic.html>.
11. Legionella E-news 29, May 2002. Misting system blamed for 100 cases of Pontiac fever. Pridobljeno 13. maja 2013 s spletne strani: [http://hcinfo.com/legionella\\_eneews\\_020529.htm](http://hcinfo.com/legionella_eneews_020529.htm).
12. Health and Safety Executive. Legionnaires' disease: Technical guidance. HSE, 2013
13. Coolline. Evaporative cooling. Pridobljeno 13. maja 2013 s spletne strani: <http://www.coolingline.com/>.

14. Carol, J. Lee J, Surman Lee S, Drasar V, Crespi S, Briand E. EWGLI Technical Guidelines for the Investigation, Control and Prevention of Travel Associated Legionnaires' Disease. EWGLI, 2011.

15. Pravilnik o načinu izdelave izjave o varnosti z ocenjevanjem tveganja (Ur. l. RS, št. 30/00).

16. Zakon o varnosti in zdravju pri delu (ZVZD-1, Ur. l. RS, št.43/11).

Priporočila so pripravili: NIJZ, NLZOH v sodelovanju z zunanjimi strokovnjaki (Mitja Lenassi, univ. dipl. inž. str.; dr. Jožef Horvat, univ. dipl. inž. kem. inž.).