



Hrvatska udruga za rashladnu,
klima tehniku i dizalice topline



Sveučilište u Splitu
Fakultet elektrotehnike, strojarstva i brodogradnje

SEMINAR: Legionele u instalacijama pitke vode

TEMA:

Propisi, norme, smjernice (RH, EU, SAD) iz područja pitke vode – povezanost s legionelama

prof. dr. sc. Davor Ljubas, dipl. ing. stroj.



Fakultet strojarstva i brodogradnje
Sveučilišta u Zagrebu

e-mail: davor.ljubas@fsb.hr

Split, 15. lipnja 2018.



Umjesto uvoda...

http://press.hse.gov.uk/2018/nhs-trust-fined-after-exposing-patients-to-legionella-risk/?utm_content=&utm_medium=email&utm_name=&utm_source=govdelivery&utm_term=



NHS Trust fined after exposing patients to legionella risk

Date:

20 April 2018

Royal United Hospitals Bath NHS Foundation Trust has been fined £300,000 after failing to control the risk to patients from exposure to legionella bacteria in its water systems.

Bristol Crown Court heard how, in July 2015, Mr Terence Brooks, a 68-year-old patient at Bath's Royal United Hospital, died from legionnaires' disease. Following Mr Brooks' death, the Health and Safety Executive (HSE) launched an investigation which found that the Trust had failed to put in place all of the necessary precautions to minimise the risk to patients in the annex to the William Budd ward from exposure to legionella.

...

Royal United Hospitals Bath NHS Foundation Trust pleaded guilty to breaching Section 3 (1) of the Health and Safety at Work etc Act 1974 and has been fined £300,000 and ordered to pay costs of £37,451.78.

Speaking after the hearing, HSE inspector Susan Chivers said: "Legionnaires' disease is a type of pneumonia which can be fatal and people who are being treated in hospital are especially susceptible to infection. That is what makes RUH's failings in legionella management all the more concerning.

"RUH had measures in place to prevent and control the risk to its patients from exposure to legionella from its water systems, but these were ineffective due to the Trust not having accurate knowledge of the layout of those water systems."

Pregled zakona, propisa i smjernica iz područja pitke vode za sljedeće države /područja:

- Hrvatska
- Europska unija
- SAD
- WHO (*World Health Organization*) - Preporuke – odnose se na cijeli svijet
- Njemačka.

U nastavku će se dati kratki pregled nastajanja pojedinih pravilnika, a na kraju slijedi usporedbena tablica parametara.

Propisi u Republici Hrvatskoj (RH)

U RH na snazi je **Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te na načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe (NN 125/2017)** koji sa *Zakonom o vodi za ljudsku potrošnju* (NN 56/2013; 64/2015; 104/2017) čini jedinstvenu cjelinu potrebnu za regulaciju kvalitete vode za ljudsku potrošnju (**pitku vodu**) (www.nn.hr).

Povijest (od 2000. g. do danas)

- *Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće* (NN 182/2004)
- *Pravilnik o zdravstvenoj ispravnosti vode za piće* (NN 47/2008)
- *Pravilnik o parametrima sukladnosti i metodama analize vode za ljudsku potrošnju* (NN 125/2013; 141/2013)
- *Pravilnik o parametrima sukladnosti, metodama analize, monitoringu i planovima sigurnosti vode za ljudsku potrošnju te na načinu vođenja registra pravnih osoba koje obavljaju djelatnost javne vodoopskrbe* (NN 125/2017)

Propisi u Republici Hrvatskoj

Zahtijevani parametri (ukupno ih je **80**) u Pravilniku podijeljeni su u grupe :

- MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI ZDRAVSTVENE ISPRAVNOSTI VODE ZA LJUDSKU POTROŠNJU
- MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI ZDRAVSTVENE ISPRAVNOSTI VODE ZA LJUDSKU POTROŠNJU U TRENUTKU PUNJENJA U BOCE ILI DRUGU AMBALAŽU, KOJA SE STAVLJA NA TRŽIŠTE U BOCAMA ILI DRUGOJ AMBALAŽI
- KEMIJSKI PARAMETRI ZDRAVSTVENE ISPRAVNOSTI VODE ZA LJUDSKU POTROŠNJU
- INDIKATORSKI PARAMETRI
- PARAMETRI RADIOAKTIVNIH TVARI

Pravilnik ne spominje problem onečišćenja vode legionelama.

Propisi u Republici Hrvatskoj

Neki od rijetkih akata u kojima se spominju legionele i/ili legioneloze:

- **Zakon o zaštiti pučanstva od zaraznih bolesti** (NN 079/2007; 113/2008; 43/2009; 130/2017):

„- Članak 3: Prema ovome Zakonu, zaraznim bolestima čije je sprečavanje i suzbijanje od interesa za Republiku Hrvatsku, smatraju se:

... 40. Legionarska bolest i legioneloze (Legionellosis)”

- - **Program mjera suzbijanja patogenih mikroorganizama, štetnih člankonožaca (arthropoda) i štetnih glodavaca čije je planirano, organizirano i sustavno suzbijanje mjerama dezinfekcije, dezinsekcije i deratizacije od javnozdravstvene važnosti za Republiku Hrvatsku** (NN 128/2011)

„ 1.3. Vrsta mjere radi ostvarivanja cilja:

- preventivna dezinfekcija radi sprečavanja pojave zaraznih bolesti,
- u slučaju pojave zaraznih bolesti kao obvezatna preventivna dezinfekcija.

Preventivne mjere koje se provode radi smanjenja rizika od pojave **legionarske bolesti u sredstvima javnoga prijevoza, hotelsko – ugostiteljskim objektima te svim drugim objektima od javne namjene** provode se sukladno nalogu Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo. U slučaju pojave **legionele** poduzimaju se zakonom propisane preventivne i protuepidemijske mjere.”

Propisi u EU

Glavni dokument vezan za kvalitetu pitke vode je službeno i dalje **Direktiva vijeća EU 98/83/EZ** od 3. studenoga 1998. o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju (http://ec.europa.eu/environment/water/water-drink/legislation_en.html).

- Prethodni dokument - Direktiva Vijeća 80/778/EEZ od 15. srpnja 1980. o kvaliteti vode namijenjene za ljudsku potrošnju
- Ukupno 54 mikrobiološka, kemijska i indikatorska parametara mora se pratiti i redovito testirati. Općenito, kao temelj za Direktivu koriste se WHO-ove smjernice za pitku vodu i mišljenje Znanstvenog savjetodavnog odbora Europske komisije kao znanstvena osnova za standarde kvalitete u vodi za piće.
- Direktiva daje slobodu nacionalnim tijelima da oblikuju prema svojim potrebama i specifičnostima drugačije pravilnike. **Države članice ne smiju, ipak, postaviti niže standarde razine zaštite zdravlja ljudi.** Ti standardi trebali bi biti jednaki u cijeloj Europskoj uniji.

Propisi u EU

- Direktiva također zahtijeva pružanje redovite informacije za potrošače. Osim toga, kvaliteta vode za piće mora biti prijavljena Europskoj komisiji svake tri godine.
- Nova Direktiva je već nekoliko godina u fazi razmatranja i predlaganja mogućih promjena. Komisija je pokrenula 23.6. - 23.9.2014. *Javnu raspravu o kvaliteti pitke vode u EU*, kako bi se ocijenila potreba za poboljšanjima pitke vode na EU zakonodavstvo. Ova rasprava dovela je do preispitivanja, ujedinila veliki broj EU građana u inicijativu „**Right2water**” i do konačnog prijedloga temeljite revizije Direktive EU.
- Europska komisija usvojila je **1. veljače 2018. prijedlog revidirane Direktive** kako bi se poboljšala kvaliteta pitke vode i omogućila građanima veću dostupnost i informiranje. Ovo će biti **velika novost** za zakonsko praćenje parametara u pitkoj vodi (**novi Pravilnici u EU zemljama!**) ako se postojeća revizija prihvati.

Propisi u EU

- Prijedlog revizije **Direktive vijeća EU 98/83/EZ** (<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?qid=1519210589057&uri=CELEX:52017PC0753>):



- Uz Prijedlog revizije **Direktive** izdani su i Prilozi 1-6 s vrijednostima parametara
- Mikrobiološki parametri se ne razdvajaju na vodu i vodu punjenu u boce

Propisi u EU

- **Velika novost** u prijedlogu revizije Direktive vezana je na **proces dezinfekcije** te na pitanje **prisutnosti legionela u vodi**
- Dezinfekcija:
 - Predlaže se uvođenje MDK vrijednosti za klorit i klorat, dezinfekcijske nusprodukte, na vrijednosti od 0,25 mg/L (hrvatski Pravilnik – 0,40 mg/L)
 - Predlaže se uvrštenje mutnoće pod odjel mikrobioloških parametara, i to s MDK vrijednosti < 1 NTU
 - Predlaže se praćenje i ograničenje halooctenih kiselina (HAA), suma svih 9 vrsta < 0,08 mg/L (dodatni parametri koji spadaju u dezinfekcijske nusprodukte, uz već otprije uvrštene trihalometane)
- Legionele:
 - Navodi se da od svih patogena prisutnih u vodi legionele izazivaju najveće opterećenje za zdravlje, s čime se slažu i WHO i EU komisija
 - Predlaže se, pod poglavljem *Parametri relevantni za procjenu rizika domaće distribucije*, maksimalni dopušteni broj bakterija roda *Legionella* u iznosu od 1000/L u distribucijskom sustavu pitke vode nekog objekta.

Propisi u SAD

U SAD javna opskrba pitkom vodom temelji se na zakonima i propisima koje donose savezne i državne vlade, a pojedini propisi mogu biti izrađeni i na lokalnoj razini. Safe Drinking Water Act (SDWA) – Zakon o sigurnoj (zdravstveno ispravnoj) pitkoj vodi - ključni je savezni zakon za zaštitu javnih vodovoda i osiguranje pitke vode. Prva verzija zakona donesena je 1974. godine, a kasnije su donošene izmjene i dopune – najvažnije 1986. i 1996. godine.

Američka agencija za zaštitu okoliša US-EPA brine o održavanju i provođenju zakona.

Ključni sastojak SDWA je uvjet da EPA donosi nacionalne primarne i sekundarne propise (<http://water.epa.gov/drink/contaminants/upload/mcl-2.pdf>) za sastav pitke vode s onečišćivačima koji mogu predstavljati rizik za zdravlje i za koje je vjerojatno da će biti prisutni u javnim vodovodima.

Ovi propisi primjenjuju se na oko 168 000 vodoopskrbnih sustava u privatnom i javnom vlasništvu s više od 25 korisnika. EPA je izdala propise za oko 90 parametara. Ne iskazuju se vrijednosti za vodu u bocama ili drugoj ambalaži.

U okviru ovih standarda onečišćivači su podijeljeni u grupe: 1. organske tvari; 2. radionuklidi; 3. anorganske tvari; 4. dezinfekcijski nusprodukti (THMs+HAAs), 5. dezinfekcijska sredstva i 6. mikroorganizmi.

Propisi u SAD

Propisane vrijednosti za pojedine parametre nalaze se na stranicama US-EPA (<http://water.epa.gov/drink/contaminants/index.cfm#List>). Pri tome treba razlikovati dva pojma:


- MCL- Maximum Contaminant Level (maksimalno dopuštena razina), i
- MCLG - Maximum Contaminant Level Goal (ciljna maksimalna dopuštena razina).

MCL je zakonska obveza o količini nekog parametra u vodi, a MCLG je određen na temelju EPA-inih istraživanja o razini nekog parametra koja neće predstavljati bilo kakvu ugrozu ljudskog zdravlja i nije zakonska obveza. MCL teži biti što je moguće bliže MCLG. MCL je u nekim slučajevima, dakle viši od MCLG, što je zakonito, a događa se iz više razloga – problemi s analitičkim postupcima, neprimjerene tehnologije, cijena uvođenja novih tehnoloških koraka, vrednovanje benefita ulaganja u nove tehnologije i izgradnje novih postrojenja i održavanja javnog zdravlja...

Za neke parametre EPA postavlja TT (treatment technique) – tehnološke postupke umjesto MCL-a. To su zakonski obvezujući postupci koje sustavi pripreme i distribucije vode moraju slijediti, a vezani su za pojedini parametar prisutan u vodi.

Propisi u SAD

Primjer tablice s US-EPA-ine stranice (<http://water.epa.gov/drink/contaminants/upload/mcl-2.pdf>)



National Primary Drinking Water Regulations

Contaminant	MCL or TT ¹ (mg/L) ²	Potential health effects from long-term ³ exposure above the MCL	Common sources of contaminant in drinking water	Public Health Goal (mg/L) ²
OC Acrylamide	TT ¹	Nervous system or blood problems; increased risk of cancer	Added to water during sewage/ wastewater treatment	zero
OC Alachlor	0.002	Eye, liver, kidney or spleen problems; anemia; increased risk of cancer	Runoff from herbicide used on row crops	zero
R Alpha/photon emitters	15 picocuries per Liter (pCi/L)	Increased risk of cancer	Erosion of natural deposits of certain minerals that are radioactive and may emit a form of radiation known as alpha radiation	zero
IOC Antimony	0.006	Increase in blood cholesterol; decrease in blood sugar	Discharge from petroleum refineries; fire retardants; ceramics; electronics; solder	0.006
IOC Arsenic	0.010	Skin damage or problems with circulatory systems, and may have increased risk of getting cancer	Erosion of natural deposits; runoff from orchards; runoff from glass & electronics production wastes	0

Contaminant	Secondary Maximum Contaminant Level
Aluminum	0.05 to 0.2 mg/L
Chloride	250 mg/L
Color	15 (color units)
Copper	1.0 mg/L
Corrosivity	noncorrosive
Fluoride	2.0 mg/L
Foaming Agents	0.5 mg/L
Iron	0.3 mg/L
Manganese	0.05 mg/L
Odor	3 threshold odor number
pH	6.5-8.5
Silver	0.10 mg/L
Sulfate	250 mg/L
Total Dissolved Solids	500 mg/L
Zinc	5 mg/L

Tablica (lijevo) – nacionalni sekundarni pravilnik – nije zakonski obvezuju i

Propisi u SAD

Microorganisms				
Contaminant	MCLG ¹ (MG/L) ²	MCL or TT ¹ (MG/L) ²	Potential Health Effects from Long-Term Exposure Above the MCL (unless specified as short-term)	Sources of Contaminant in Drinking Water
<i>Cryptosporidium</i>	zero	TT ³	Gastrointestinal illness (such as diarrhea, vomiting, and cramps)	Human and animal fecal waste
<i>Giardia lamblia</i>	zero	TT ³	Gastrointestinal illness (such as diarrhea, vomiting, and cramps)	Human and animal fecal waste
Heterotrophic plate count (HPC)	n/a	TT ³	HPC has no health effects; it is an analytic method used to measure the variety of bacteria that are common in water. The lower the concentration of bacteria in drinking water, the better maintained the water system is.	HPC measures a range of bacteria that are naturally present in the environment
<i>Legionella</i>	zero	TT ³	Legionnaire's Disease, a type of pneumonia	Found naturally in water; multiplies in heating systems
Total Coliforms (including fecal coliform and <i>E. Coli</i>)	zero	5.0% ⁴	Not a health threat in itself; it is used to indicate whether other potentially harmful bacteria may be present ⁵	Coliforms are naturally present in the environment; as well as feces; fecal coliforms and <i>E. coli</i> only come from human and animal fecal waste.
Turbidity	n/a	TT ³	Turbidity is a measure of the cloudiness of water. It is used to indicate water quality and filtration effectiveness (such as whether disease-causing organisms are present). Higher turbidity levels are often associated with higher levels of disease-causing microorganisms such as viruses, parasites and some bacteria. These organisms can cause symptoms such as nausea, cramps, diarrhea, and associated headaches.	Soil runoff
Viruses (enteric)	zero	TT ³	Gastrointestinal illness (such as diarrhea, vomiting, and cramps)	Human and animal fecal waste

Tablica: Propisane vrijednosti za mikrobiološke parametre US-EPA (<http://water.epa.gov/drink/contaminants/index.cfm#List>).

Zanimljivost – Legionella – MCLG-0, MCL - nema ograničenja, ali EPA smatra da ako su *Giardia* i virusi uklonjeni/inaktivirani, u skladu s tehnikama Pravilnika za obradu površinske vode - Legionella će također biti pod kontrolom

Dodatna zanimljivost – mutnoća – pod mikrobiološkim parametrima. Sustavi s direktnom ili konvencionalnom filtracijom*: max. 1 NTU (95% < 0.3 NTU), a s nekonvencionalnom filtracijom max 5 NTU.

*- http://water.epa.gov/lawsregs/rulesregs/sdwa/mdbp/upload/2005_05_11_mdbp_qrg_mdbp_surfacewatertreatment_convent_direct.pdf 14

Propisi u SAD

Osim savezne agencija kao što su EPA i npr. Centers for Disease Control and Prevention (CDC) koje brinu o kvaliteti vode i pojavi legioneloza, postoje i privatne i stručne udruge koje izdaju svoje smjernice za borbu protiv legionela u PTV-u. Jedna od takvih organizacija je **American Society of Heating, Refrigeration, and Air-Conditioning Engineers'** (ASHRAE) koja je izdala dvije važne publikacije:

- **Guideline 12-2000** *“Minimizing the Risk of Legionellosis Associated With Building Water Systems”* – smjernice koje sadrže sveobuhvatne informacije o različitim vrstama vodnih sustava u objektima, kao što su pitka voda, lječilišta, fontane, rashladni tornjevi, uz opise rada svakog sustava, prosječnih temperaturnih raspona, te se preporučuju i procedure obrade vode za smanjenje rizika od legioneloza.
- **ANSI/ASHRAE Standard 188-2015** *„Legionellosis: Risk Management for Building Water Systems”* – čija svrha je uspostaviti minimum zahtjeva za upravljanje rizikom od legioneloze u vodnim sustavima objekata.

Smjernice-WHO

Svjetska zdravstvena organizacija (WHO – World Health Organization) 2017. godine izdala je 4. izdanje svojih Smjernica za kvalitetu pitke vode (Guidelines for drinking-water quality) s uključenim prvim dodatkom(http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/drinking-water-quality-guidelines-4-including-1st-addendum/en/).

Ovo izdanje Smjernica temelji se na više od 50 godina rada WHO-a na pitanjima kvalitete pitke vode. Ove Smjernice postale su autoritativni temelj za određivanje nacionalnih propisa i standarda za sigurnost vode diljem svijeta, s ciljem potpore javnom zdravlju. U smjernicama su dane uglavnom opisne vrijednosti i problemi vezani uz mikrobiološke parametre, a od kemijskih parametara Smjernice razvrstavaju parametre utjecajne na zdravlje (njih 96) za koje postavljaju MDK vrijednosti i na one kemijske parametre bez dokazanog štetnog utjecaja na zdravlje (72), s detaljnim objašnjenjima zašto te tvari nisu uvrštene među utjecajne kemijske parametre.

Dodatna ponuda literature iz WHO-a vezane uz legionele:

- WHO (2007). ***Legionella and the prevention of legionellosis*** (slobodno dostupno na http://www.who.int/water_sanitation_health/publications/legionella/en/)

Propisi u SR Njemačkoj

Povijest – u SR Njemačkoj temelj modernim verzijama pravilnikâ o pitkoj vodi postavila je norma DIN 2000 iz 1973. godine. Nakon toga uslijedili su službeni Pravilnici o pitkoj vodi (i/ili izmjene i dopune Pravilnikâ) koji imaju originalni naziv **Verordnung über Trinkwasser und über Brauchwasser für Lebensmittelbetriebe** (skraćenica - **Trinkwasser-Verordnung** ili **TrinkwV**) (direktan prijevod – **Pravilnik o pitkoj vodi i potrošnoj vodi za pogone s namirnicama**) u sljedećim periodima:

- 1975.
- 1980.
- 1986.
- 1990.
- 2001. (stupio na snagu 2003. godine)
 - 2011. – prve izmjene i dopune Pravilnika iz 2001.
 - 2012. – druge izmjene i dopune Pravilnika iz 2001.
 - 2016. – treće izmjene i dopune Pravilnika iz 2001.
 - 2018. – četvrte izmjene i dopune Pravilnika iz 2001.

Sadašnjost- njemački pravilnik i izmjene i dopune- detaljniji i stroži od EU Direktiva.

Propisi u SR Njemačkoj

Neke od važnijih izmjena pravilnika u Njemačkoj:

- uvođenje pojma „Technischer Maßnahmenwert“ (tehnička vrijednost za poduzimanje mjera) umjesto „granične vrijednosti“ za parametar „legionela spec.“ od 100/100 mL (od 2011. g.).

Kemijski parametri podijeljeni su na:

- parametre čija se koncentracija u distribucijskoj mreži, uključujući i kućne instalacije, u pravilu ne mijenja
- parametre čija koncentracija u distribucijskoj mreži i instalacijama pitke vode može porasti
- ukupan broj parametara koji su navedeni u TrinkvV 2011: **55**.
- sadržaj ukupnih trihalometana ograničen je na 50 µg/L, a samo privremeno može se dopustiti vrijednost do 100 µg/L
- **uvođenje pravila za obavezno ispitivanje sustava potrošne tople vode na legionelu:** A) ako je riječ o poslovnom objektu, B) ako se u sustavu tople vode nalaze tuševi ili drugi uređaji koji stvaraju aerosol, C) ako je riječ o sustavu koji se svrstava u velike sustave s PTV-om.

Propisi u SR Njemačkoj

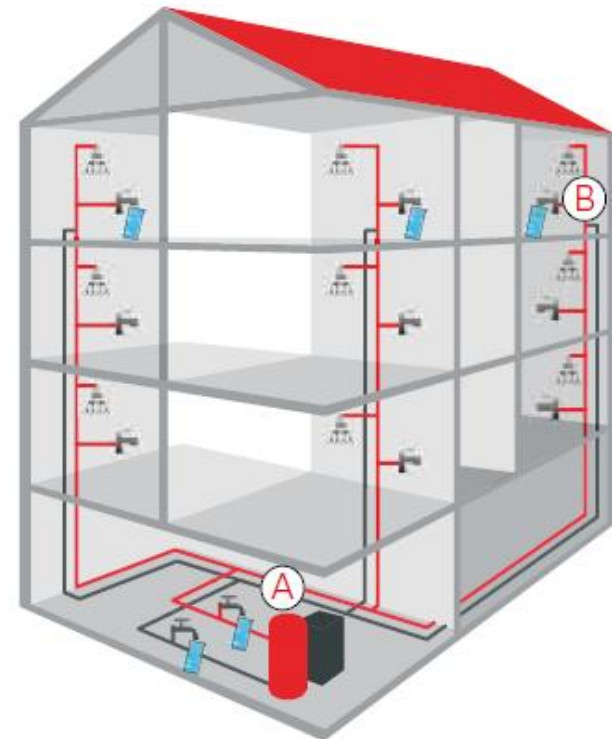
Razvrstavanje sustava PTV-a na velike i male sustave:

- veliki sustavi za PTV su sustavi sa centralnim spremnikom PTV-a većim od 400 L
- veliki sustavi su i sustavi PTV-a u kojima je udaljenost od spoja cjevovoda na spremnik PTV-a do najdaljeg izljevno mjesto (slavina, tuš) tolika da je ukupni volumen vode u ispunjenoj cijevi > 3L („pravilo 3 litre” ili njem. 3-Liter Regel).

Pri tome spremnik PTV-a može biti i manjeg volumena od 400 L.

Na slici desno to je volumen vode u cijevima od to ke A do to ke B.
(npr. cijev DN 15 (1/2”), otprilike ima volumen 0,175 L po metru, odakle slijedi da je za volumen od 3 L vode u cijevi potrebna dužina oko 17 m)

Prema DIN 1988-200 u sustavu PTV-a na svakoj slavini mora voda nakon 30 sekundi postići i temperaturu od 60 °C. Uz pretpostavku da je brzina vode u cijevi 1 m/s i cijev DN 15, za 30 s to je istisnuti volumen vode od oko 3 L.



Propisi u SR Njemačkoj

- Za potpuniju sliku o postupanju, ispitivanju, izradi planova sigurnosti vode i svim drugim detaljima vezanim uz održavanje zdravstveno ispravnom (vrlo zahtjevno!) toplu vodu u sustavu pripreme i korištenja tople vode (PTV), potrebno je istovremeno koristiti više normi i smjernica te zadnju verziju Pravilnika o pitkoj vodi (Trinkwasserverordnung iz 2001. g., ali 4. Izmjene i dopune, iz 2018. g.). To su:
- DVGW W 551:2004, Trinkwassererwärmungs- und Trinkwasserleitungsanlagen; Technische Massnahmen zur Verminderung des Legionellenwachstums; Planung, Errichtung, Betrieb und Sanierung von Trinkwasser-Installationen
- DVGW W 553:1998, Bemessung von Zirkulationssystemen in zentralem Trinkwassererwärmungsanlagen
- DIN EN 1717:2000, Schutz des Trinkwassers vor Verunreinigungen in Trinkwasser-Installationen und allgemeine Anforderungen an Sicherungseinrichtungen zur Verhütung von Trinkwasserverunreinigungen durch Rückfliessen
- DIN 1988-100:2011, Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen - Teil100: Schutz des Trinkwassers, Erhaltung der Trinkwassergüte; Technische Regel des DVGW
- DIN CEN/TR 16355; DIN SPEC 19810, Empfehlungen zur Verhinderung des Legionellenwachstums in der Trinkwasser-Installationen

Propisi u SR Njemačkoj

- DIN 1988-200:2012 - Technische Regeln für Trinkwasser-Installationen – Teil 200: Instalation Typ A (geschlossenes System) – Planung, Bauteile, Apparate, Werkstoffe; Technische Regel des DVGW
- VDI/DVGW 6023:2013 - Hygiene in Trinkwasser-Installationen - Anforderungen an Planung, Ausführung, Betrieb und Instandhaltung

Prema njima, može se izraditi tablica postupanja vezana uz pozitivan nalaz vode u PTV-u na legionelu:

Legionele, broj/100 mL	Ocjena	Mjera	Daljnje ispitivanje/ sanacija	Naknadno ispitivanje
> 10 000	Ekstremno kontaminiran sustav	trenutno rješavanje opasnosti i sanacija	Odmah	1 tjedan nakon sanacije (čišćenje, dezinfekcija)
> 1000	Visoka kontaminacija	Potrebna sanacija u kraćem vremenu	Unutar 3 mjeseca	1 tjedan nakon sanacije
> 100	Srednja kontaminacija	Potrebna sanacija u srednjoročnom periodu	Unutar 1 godine	1 tjedan nakon sanacije
≤ 100	Nije dokazana/niska kontaminacija	Nije potrebna	Nije potrebno	Nakon 1 godine (nakon 3 godine)

Propisi u SR Njemačkoj

- Prema DIN CEN/TR 16355; DIN SPEC 19810 može se provjeriti opasnost od stvaranja opekline kod korisnika sustava PTV-a – osim što se radi osiguranja temperaturnih uvjeta koji potpomažu kontrolu rasta i razvoja legionela (temperaturni režim 60/55 °C), potrebno je osigurati sustav da se osjetljive osobe ne bi dovele u opasnost od dobivanja opekline – pogledati tablicu

Temperatura PTV-a	70 °C	60 °C	50 °C
Kontaktno vrijeme Za djecu	< 1 s	3 s	120 s
Kontaktno vrijeme za odrasle	1 s	7 s	510 s

Usporedbene tablice odabranih parametara iz različitih Pravilnika

Napomena – osnovna struktura sljedećih tablica temelji se na hrvatskom Pravilniku te se prema njemu usklađuje prikaz svih ostalih pravilnika. Broj i podaci predstavljaju MDK vrijednosti (maksimalno dopuštena koncentracija) ako nije drugačije navedeno.

Tablica 1. MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI (voda koja nije pakirana u ambalažu) i M.D.K. vrijednosti

Parametar	Jedinica	Hrvatska	EU (Prijedlog 1.2.2018.)	EU (postojeće)	Njemačka	SAD	WHO
Escherichia coli	broj/100 ml	0	0	0	0	TT* (<5% mjes.)	-
Enterokoki	broj/100 ml	0	0	0	0	-	-
<i>Clostridium perfringens</i> (i spore) (za površ. i krške vode)	broj/100 ml	0	0 (samo spore)	-	-	-	-
Enterovirusi	broj/5000 ml	0	-	-	-	-	-

* - TT (treatment technique) – primjena određenog tehnološkog postupka

Tablica 2. MIKROBIOLOŠKI PARAMETRI (voda koja se stavlja na tržište u bocama ili drugoj ambalaži) i M.D.K. vrijednosti

Parametar	Jedinica	Hrvatska	EU (Prijedlog 1.2.2018.)	EU (postoje e)	Njema ka	SAD	WHO
Escherichia coli	broj/250 ml	0	-	0	0	-	-
Enterokoki	broj/250 ml	0	-	0	0	-	-
Broj kolonija, 22 °C	broj/1 ml	100	-	100	-	-	-
Broj kolonija, 37 °C	broj/1 ml	20	-	20	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	broj/250 ml	0	-	0	0	-	-

D. Ljubas: Propisi, norme, smjernice (RH, EU, SAD) iz područja pitke vode – povezanost s legionelama

Tablica 3. KEMIJSKI INDIKATORSKI PARAMETRI zdravstvene ispravnosti vode za ljudsku potrošnju (odabir parametara povezanih s dezinfekcijom vode) i M.D.K. vrijednosti

Parametar	Jedinica	Hrvatska	EU (Prijedlog 1.2.2018.)	EU (postoje e)	Njema ka	SAD	WHO
<i>Kloriti</i>	µg/L	400	250	-	-	1000	700
<i>Klorat</i>	µg/L	400	250	-	-	-	700
<i>Slobodni klor</i>	mg/L	0,5	-	-	-	4,0	0,2-0,5
HAA (halooctene kiseline) (zbroj!)	µg/L	-	80	-	-	60	-
<i>Trihalometani - ukupni</i>	µg/L	100	100	100	50	80	(pojedina ni!)
<i>Mutno a</i>	NTU	4/1*	1	/1*	1	1	1
<i>Bromat</i>	µg/L	10	10	-	10	10	

* - 1 - na izlasku postrojenja s površinskom vodom

Tablica 5. SPECIFI NI PARAMETRI iz pravilnika drugih zemalja

Parametar	Jedinica	Hrvatska	EU (Prijedlog 1.2.2018.)	EU (postoje e)	Njema ka	SAD	WHO
<i>Legionella spec.</i>	broj/100 mL	-	100	-	100	*	-
srebro (kao dezinf. sredstvo)	µg/L	10 (100)	-	-	-	-	-

ZAHVALJUJEM NA PAŽNJI!

Pitanja? Komentari?