

# Analýza a řízení rizik vnitřního vodovodu Víme jak na to?

MUDr. Bohdana Rezková, Ph.D.  
Masarykova univerzita

**MUNI**  
**MED**

Mgr. Barbora Žolcerová  
Masarykův onkologický ústav  
Brno


**MO**  
**U** Masarykův  
onkologický  
ústav

# Změna legislativy:

- Povinnost vznikla na základě změny zákona č. 258/2000 Sb. a prováděcí vyhlášky 252/2004 Sb. Nově:
- Vyhláška č. 252/2004 Sb.
- **§ 3**

## Ukazatele jakosti pitné a teplé vody a jejich hygienické limity

**(1)** Pitná voda musí mít takové fyzikálně-chemické vlastnosti, které nepředstavují ohrožení veřejného zdraví. Veškerá opatření přijatá v souvislosti s hygienickými požadavky na pitnou vodu musí vycházet ze zásady předběžné opatrnosti a nesmí vést za žádných okolností ke zhoršení jakosti pitné vody. Pitná a **teplá voda nesmí obsahovat mikroorganismy, parazity a látky jakéhokoliv druhu v počtu nebo koncentraci, které by mohly ohrozit veřejné zdraví.**



NMH/MH  
???

# Zákon 258/2000 Sb.

Nový § 3b Postup vypracování posouzení a řízení rizik vnitřního vodovodu a přípojky v prioritních prostorech

(1) **Posouzení a řízení rizik vnitřního vodovodu a přípojky** v prioritních prostorech podle § 3d odst. 1 a 2 zákona se **zpracovává jako dokument, který popisuje průběh rizikové analýzy** vnitřního vodovodu a přípojky a navrhuje nápravná a kontrolní opatření k nápravě a předcházení nepřijatelným rizikům.

Nový § 3d

(1) Prioritními prostory z hlediska rizika přítomnosti bakterií rodu Legionella v rozvodu teplé vody jsou

- **a)** zdravotnická zařízení, ve kterých je poskytována lůžková péče...

(3) Posouzení a řízení rizik vnitřního vodovodu je zaměřeno na přítomnost ukazatele olovo v pitné vodě, **přítomnost ukazatele Legionella spp. v teplé vodě** a generická rizika spojená s provozem vnitřního vodovodu a přípojky. Součástí posouzení a řízení rizik je i monitorování těchto ukazatelů.

→ **Účel minimalizace zdravotního rizika**

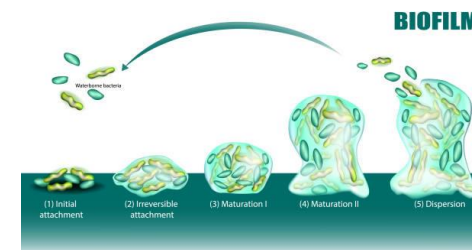
# Zákon 258/2000 Sb., nový § 3d

- Osoba provozující prioritní prostory

určenou povinnost zpracovat a předložit návrh provozního řádu ke schválení příslušnému OOVZ, doplní tento **provozní řád o část posouzení a řízení rizik vnitřního vodovodu a přípojky.**

# Legionelóza

- Soubor infekcí postihující primárně dýchací cesty
- Onemocnění diagnostikované v 2.pol. 20. stol. souvisí s rozvojem technologií
- PŮVODCE – slizotvorná bakterie legionela (více než 60 druhů), kolonizuje vodní systémy – biofilmy, **teplotní rozmezí pro množení - 20°C – 45°C**
- U hlášených infekcí - nejčastěji *L. pneumophila*, typ 1!
- Přenos aerosolem (sprchování, chladicí věže)
- PŘÍZNAKY:
  - mírné, chřipku připomínající – Pontiacká horečka (onemocní 95 % exponovaných osob)
  - závažný zápal plic – Legionářská nemoc (primárně onemocní oslabené osoby (imunosuprese, věk, kuřáctví – 2x vyšší riziko) → **! nozokomiální legionelózy (vysoká smrtnost!)**)
- INKUBAČNÍ DOBA: 2-10 dní



# Máme-li podezření

- Osoba poskytující péči, která vyslovila podezření na onemocnění legionelózou, zajistí odběry biologického materiálu, bronchoalveolární laváž, sputum nebo pleurální výpotek, moč, krev, případně další tělní tekutiny, v případě úmrtí část ze zasaženého ložiska plicní tkáně, k laboratornímu průkazu původce infekce a zajistí neprodleně jejich transport do vyšetřující laboratoře (vyhl. č. 389/2023 Sb.)
- **DIAGNOSTICKÉ LABORATORNÍ METODY:**
  1. Detekce močového antigenu - k včasnému určení diagnózy, v moči po 3 dnech od příznaků, přetrvává týdny!
  1. Kultivace - umožňuje molekulární typizaci a tím i určení zdroje
  2. Další používané – přímá imunoflorescence a PCR

# Legionářská nemoc – potvrzený případ

1. **Klinické kritérium** - každá osoba se zánětem plic

+

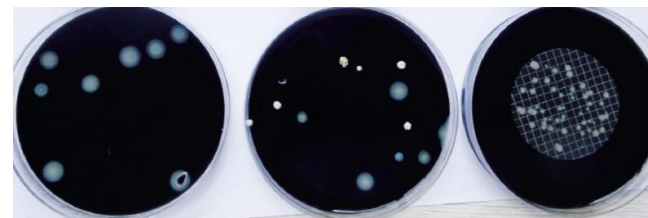
2. **Laboratorní kritéria** - nejméně jedno z těchto tří:

- **izolace Legionella spp.** ze sekretu respiračního traktu nebo z místa za normálních okolností sterilního,
- detekce **antigenu Legionella pneumophila v moči**,
- **významně zvýšená úroveň specifických protilátek** proti séro skupině 1 Legionella pneumophila ve vzorcích párových sér.



# Máme-li potvrzený močový antigen

- Pokud laboratoř sama neprovádí kultivační vyšetření, pošle biologický materiál od nemocného s pozitivním PCR testem nebo potvrzeným testem na močový antigen legionel k podrobnějšímu vyšetření do Národní referenční laboratoře pro legionely.
- Laboratoř zašle každý izolovaný kmen Legionella species na identifikaci do Národní referenční laboratoře pro legionely.
- Národní referenční laboratoř pro legionely provede identifikaci a typizaci zaslanych kmenů Legionella species.





# Víte že?

- Každé zdravotnické zařízení je odpovědné za kvalitu vody, jakmile se dostane do jeho budovy (budov). Špatně udržované vodovodní systémy patří mezi **deset nejčastěji** se objevujících biologických rizik.

(zdroj: Flannery B, Gelling LB, Vugia DJ, Weintraub JM, Salerno JJ, Conroy MJ, et al. Reducing legionella colonization of water systems with monochloramine. Emerging Infectious Diseases, 2006; 12(4):588-596.)

- WHO ve své zprávě uvedla, že v EU je ročně hlášeno okolo 6 tisíc případů legionelózy (s desetiprocentní smrtností), a i když je toto číslo zřejmě značně podhodnoceno, stále to staví legionely na **první místo co do příčiny úmrtí na nemoci související s vodou.**

(zdroj: Drinking Water Parameter Cooperation Project. Support to the revision of Annex I Council Directive 98/83/EC on the Quality of Water Intended for Human Consumption (Drinking Water Directive). Recommendations. WHO Euro, Bonn 2017, 240 s).

# Teplá voda

- Teplou vodu, dodávanou potrubím užitkové vody nebo vnitřním vodovodem, které jsou konstrukčně propojeny směšovací baterií s vodovodním potrubím pitné vody, může výrobce vyrobit jen z vody pitné.
- do teplé vody se mohou přidávat přípravky, které se běžně u pitné vody nepoužívají či mají vyšší koncentraci již přidávaných látek
- hodnoty některých ukazatelů pitné vody se mohou měnit v důsledku ohřevu vody.
- **Teplá voda není pitná z pohledu legislativy...**
- Četnost kontrol teplé vody není v zákonu č. 258/2000 Sb. ani ve vyhlášce č. 252/2004 Sb. stanovena.

# Teplá voda

- Teplá voda musí splňovat hygienické limity

mikrobiologických, biologických, fyzikálních,

chemických a organoleptických ukazatelů jakosti, které jsou upraveny vyhláškou 252/2004.

- **NMH** jsou stanoveny u zdravotně závažných ukazatelů a jejich překročení znamená možné zdravotní riziko
- **MH** - mezní hodnotou – hodnota ukazatele jakosti pitné vody, jejíž překročení obvykle nepředstavuje akutní zdravotní riziko. Není-li u ukazatele uvedeno jinak, jedná se o horní hranici rozmezí přípustných hodnot,

**Legionella spp.:** Limit jako MH platí pro zdravotnická zařízení, zařízení sociálních služeb, ve kterých jsou poskytovány pobytové služby, a ubytovací zařízení, pro teplou vodu dodávanou do sprch umělých nebo přírodních koupališť a pro pitnou vodu použitou pro výrobu teplé vody; pro ostatní objekty platí jako DH, o kterou je nutné pomocí technických opatření usilovat

☐ limitní hodnota Legionella spp. pro účely rizikové analýzy dle § 3b je stanovena na 100 KTJ/100 ml

č.	ukazatel	zkratka	jednotka	limit		typ limitu	vysvětlivky
				teplá voda vyrobená z pitné vody	teplá voda vyrobená z jiné vody než z vody pitné		
1	Legionella spp.		KTJ/100 ml	100	100	MH	1,2
2	Legionella spp.		KTJ/100 ml	0	0	NMH	1,3
3	počty kolonií při 36 °C		KTJ/ml	200	200	MH	1
4	Escherichia coli		KTJ/100 ml	-	0	NMH	1
5	Pseudomonas aeruginosa		KTJ/100 ml	-	0	MH	1
6	atypická mykobakteria		KTJ/1000 ml	-	100	MH	1,4
7	barva		mg/l Pt	20	-	MH	1
8	celkový organický uhlík	TOC	mg/l	5,0	5,0	MH	1,5
9	chemická spotřeba kyslíku (manganistanem)	CHSK-Mn	mg/l	3,0	5,0	MH	1,6
10	chlor volný		mg/l	1,0	1,0	MH	1,7
11	fosforečnany		mg/l	3,5	3,5	MH	1,8
12	oxid chloričitý		mg/l	0,8	0,8	MH	1,7
13	pach			příjatelny pro odběratele	příjatelny pro odběratele	MH	1,9
14	pH	pH		6,5 - 9,5	6,0 - 9,5	MH	1,10
15	teplota		°C	55	55	DH	1,11
16	trihalomethany	THM	µg/l	100	100	NMH	1, 12
17	zákal		ZF(n)	5	5	MH	1,13

# Risk assessment - Analýza rizika

- Postup vypracování posouzení a řízení rizik sestává ze šetření, které spočívá v jednotlivých krocích a jehož výsledkem jsou fakta pro provozní řád.

## 1. Ustavení osoby či pracovního týmu

Jmenování osoby či ustavení pracovního týmu odpovědného za zpracování posouzení a řízení rizik, jeho zavedení do praxe a kontrolu plnění naplánovaných opatření.

- Je nutná kooperace úseku hygieny a OHTS
- technické specifikace x hodnocení a posouzení rizik
- nápravná opatření technická x epidemiologická

# Risk assessment - Analýza rizika

## 2. Popis vnitřního vodovodu pitné a teplé vody

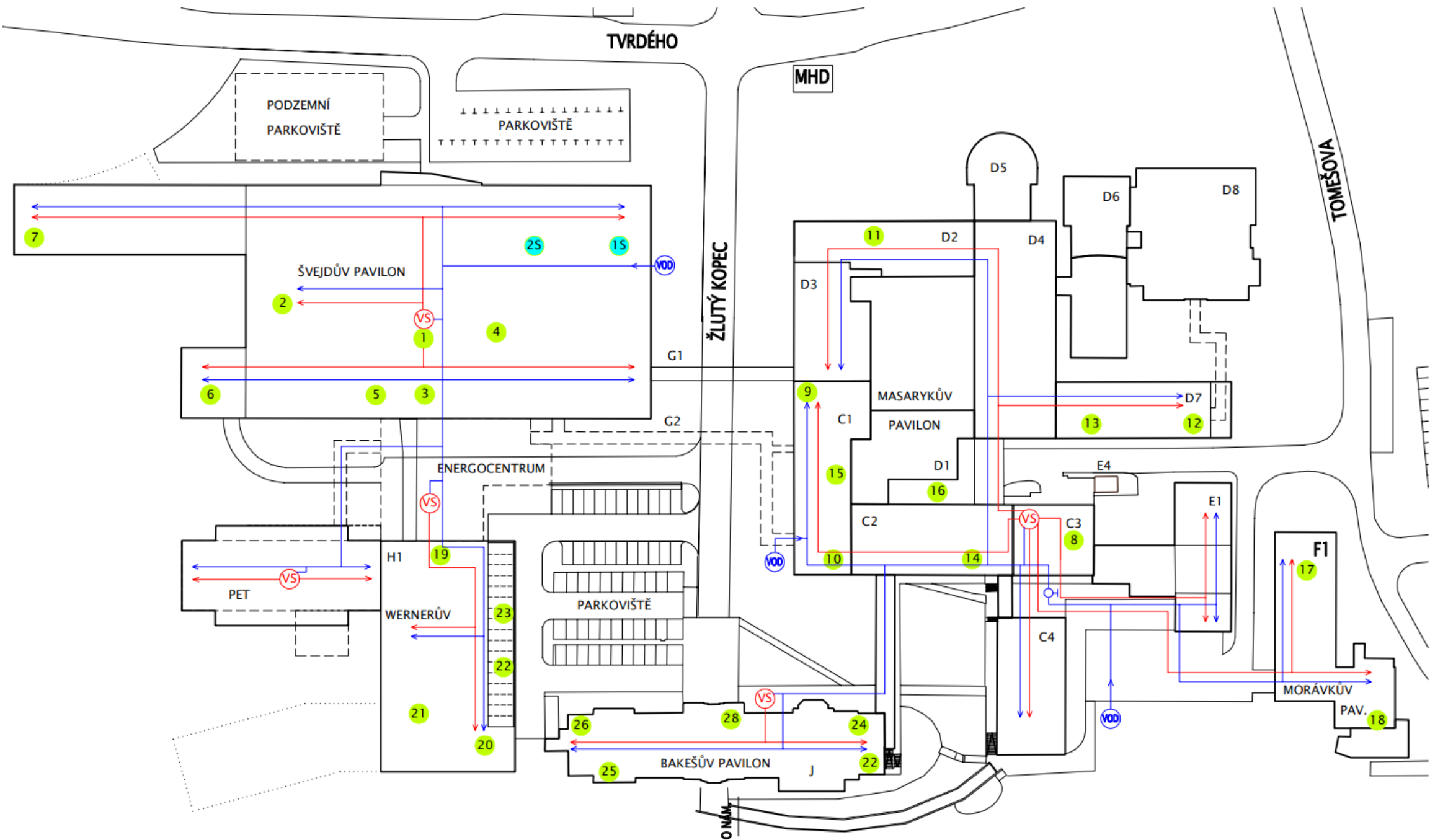
Inventura systému po stránce technické a personální

Aktuální popis vnitřního vodovodu:

- zdroj
- případná úprava vody v budově
- schéma rozvodů pitné i teplé vody
- materiál potrubí
- počet odběrových míst a způsob užití vody
- denní spotřeba pitné a teplé vody
- charakteristika spotřebitelů pitné a teplé vody
- údržba a odpovědnost za provoz systému
- způsob kontroly kvality vody, způsob evidence činností)



Jsou tedy legionely technický problém?



### 3. Identifikace nebezpečí (rizikových faktorů)

Tabulka 4. Seznam rizikových faktorů pro bakterie rodu Legionella v rozvodu teplé vody a jejich hodnocení

Faktor č.	Rizikový faktor	Kritéria rizikovosti	Bodové hodnocení
1	Způsob a místo ohřevu	Ohřev v místě spotřeby *)	1
		Centrální ohřev s přímým odběrem	2
		Centrální ohřev s akumulací	3
2	Existence projektové dokumentace	K dispozici, odpovídá realitě	1
		K dispozici, neodpovídá realitě	2
		Chybí	3
3	Materiál potrubí	Přítomnost nerezového, měděného nebo PVC potrubí	1
		Přítomnost pozinkovaného, PP nebo PE potrubí	2
		Neznámý materiál nebo materiál mimořádně podporující růst mikroorganismů	3
4	Izolace potrubních systémů	Dostatečná	1
		Částečná	2
		Chybí	3

5	Místa se stagnující vodou	Nevyskytují se	1
		Vyskytují se jednotlivá odběrová místa s nízkou spotřebou a možnou stagnací vody	3
		V systému jsou slepá ramena a nevyužívané koncovky	5
6	Regulace systému teplé vody co do teploty, průtoku a tlaku	Systém je regulován (všechny regulační prvky splněny)	1
		Systém je regulován, ale ne ve všech prvcích	3
		Systém není regulován	5
7	Cirkulace teplé vody	Je plně funkční	1
		Systém není plně vyvážený	2
		Cirkulace chybí	4
8	Dezinfekce teplé vody	Dezinfekce není nutná nebo je prováděna kontinuální a účinná dezinfekce	1
		Dezinfekce je prováděna pouze nárazově nebo není dostatečně účinná	3
		Je nutná, ale není prováděna vůbec	5
9	Teplotní režim (v případě, že není účinná dezinfekce teplé vody; pokud funguje účinná chemická dezinfekce, body z teplotního režimu se do celkového skóre nezapočítávají)	Teplota je ve všech místech spotřeby $55 \pm 2$ °C	1
		Teplota je nevyrovnaná, teplota je v některých místech spotřeby nižší než 50 °C	3
		Teplota nedosahuje 50 °C v celé budově	5



10	Zásobníky a způsob jejich odkalování, stagnace vody v zásobnících	Voda v zásobnících nestagnuje, ty jsou pravidelně odkalovány	1
		Voda může stagnovat, nepravidelné nebo nedokonalé odkalování	2
		Nelze provést odkalování	4
11	Možnost propojení s jiným rozvodem vody	Možnost propojení neexistuje	1
		Ano, ale systémy jsou odděleny	2
		Existuje možnost propojení	3
12	Nedostatečná údržba systému	Provádění pravidelné preventivní údržby dle stanoveného plánu	1
		Chybějící plán údržby, nepravidelná nebo nedokumentovaná údržba	3
13	Kontrola kvality vody	Pravidelné kontroly, reprezentativní počet vzorků, vyhovující výsledky	1
		Nepravidelné kontroly, nereprezentativní počet vzorků nebo ojedinělé nevyhovující výsledky	3
		Žádné kontroly nebo opakovaně nevyhovující výsledky nebo výskyt virulentních subtypů Legionella pneumophila sg 1	5

14	Zařízení generující aerosol	Sprchy	2
		Perličkové koupele, vřivky	3
		Vanové koupele s cirkulací, zařízení s tlakovým rozstříkem	5
15	Vnímavost spotřebitelů	Běžná populace	1
		Vnímavé osoby (imunokompromitovaní jedinci a senioři)	3
		Vysoce rizikové osoby (imunokompromitovaní pacienti jimž je poskytována lůžková péče, například na oddělení transplantačním, neonatologickém, anestezioreuscitačním, dialyzačním, onkologii, hematookologii, jednotce intenzivní péče)	5

Počet bodů	Míra rizika	Vysvětlivka
16 - 25	Nízká	Nízké riziko může být stanoveno pouze v případě, že zároveň není žádný z rizikových faktorů č. 13, 14 a 15 (tab. 4) bodově hodnocen jako 5.
26 - 45	Střední	
> 45	Vysoká	

# Risk assessment - Analýza rizika

## 4. Charakterizace rizika

### → míra rizika

Seznam identifikovaných nebezpečí s určením jejich závažnosti  
- označení nepřijatelných rizik (kritických bodů systému).

riziko = kombinace pravděpodobnosti vzniku nebezpečné události a závažnosti následků nebezpečí

- individuální
- nutno posoudit systém x monitoring x skladbu pacientů

# Risk assessment - Analýza rizika

## 5. Nápravná a kontrolní (preventivní opatření) opatření

→ mám zhodnocené riziko (nízké, střední, vysoké)

Seznam nepřijatelných rizik s návrhem na:

**a) nápravná opatření k jejich odstranění nebo zmírnění (tam, kde je to možné), včetně časového harmonogramu**

- stavební opatření
- dávkovač biocidu
- odpouštění vody

**b) kontrolní opatření (tam, kde riziko nelze odstranit)**

- teplotní monitoring
- měření zbytkového CLO2
- odběry vody - legionella

# Risk assessment - Analýza rizika

## 6. Provozní monitorování kritických bodů

- Zavedení systému provozního monitorování zvolených kontrolních opatření u kritických bodů
- způsob a četnost kontroly kritických bodů formou kontrolních opatření, včetně způsobu dokumentování provedených kontrol

## 7. Verifikace

Popis, jakým způsobem budou hodnoceny správnost a účinnost posouzení rizik a provozního řádu a jejich naplňování v praxi.

## 8. Přezkoumání účinnosti

Periodické přezkoumání účinnosti posouzení rizik na základě nových zkušeností, výsledků o jakosti vody, havárií nebo prokázaných onemocnění souvisejících s vnitřním vodovodem

# Hodnocení rizika pro pacienty

- Nádech x výdech

- Typ pacientů – rizikovost
- Typ legionel ? Sekvence
- Teplota vody?
- Dávkuju? (zbytkový chlordioxid)
- Odpouštím?
- Typ odběru –
  - Odběr epi.šetření – mám poz. Pozitivního pacienta
  - Preventivní monitoring
  - První/ojedinělý vzorek (lokální kontaminace)
  - celý systém

# První pomoc? Okamžitá nápravná opatření

- Zákaz sprchování/filtry/odpuštění vody před sprchováním
- Kontrolní odběry
- Termodezinfekce (kontroverzní) x zvýšení dávkování biocidu
- Odšroubováním perlátorů, sprchových růžic – mech. očista a dezinfekce
- Omývání od pasu dolů
- Kontrola systému a použití risk assessmentu

 Nutné hodnocení rizik !!!

# Dlouhodobá opatření

- Hodnocení rizikovosti legionel – sekvenace sg 1
- Vyvážení systému – teplotní monitoring (nejvyšší dosažená teplota)
  - Teplota na cirkulaci by neměla klesnout na cirkulaci o 5 °C.

## Pohled projektanta TZB

V případě nemocničních a ubytovacích zařízení je povinnost zajistit ochranu systému před legionellou (tu nelze vymýt, pouze snížit její koncentraci). V ostatních případech je použití ochrany systému dobrovolné a záleží na rozhodnutí investora.

- Nejúčinnějším je zamezení stagnace vody v systému = voda má co nejvíce proudit.
- Druhým důležitým opatřením je zamezení vzniku biofilmů, kalů a inkrustací. Doporučuje se potrubí PB nebo Cu, nedoporučuje se PE. Zásobník TV má mít možnost pravidelného odkalování nebo se použije **negativní zásobník**.
- Udržování teploty v celém systému TV a cirkulace nad 50 °C. Tedy teplota při přípravě TV 55 °C a ztráta v cirkulaci do 3 K.
- Pravidelná termická dezinfekce nejen akumulace, ale i rozvodu TV a cirkulace (ideálně včetně výtokových armatur). Doporučuje se teplota 71 °C při přípravě TV, aby na výtokových armaturách bylo min. 60 °C po dobu 5 minut.



## V potrubí mostecké nemocnice je legionella, pacienti sprchují s rouškou

21. listopadu 2016 17:01



V mostecké nemocnici se objevila zdraví nebezpečná legionella. Na větev vodovodního řadu, kde byla tato bakterie zjištěná, se proto bude instalovat zařízení pro chemické ošetření teplé vody. Vedení společnosti Krajská zdravotní ujišťuje, že žádný pacient nebyl bakterií nakažený.

Reklama



Hlavní události Ukrajina Domácí Svět Regiony Ekonomika Kultura Věda Počasí Média Podcasty

## Nebezpečnou legionellou se již nakazili dva pacienti. Bakterie je ve dvou ostravských nemocnicích

adr

2. 11. 2016 | Zdroj: ČT24, ČTK

Klienti nemocnice tak nemohou používat teplou vodu ke sprchování, čištění zubů a pití. Nemocnice musela provést rovněž celou řadu technických opatření, doplnil Tomáš Oborný.