

4. 9. 2025

Naše čís. jednací:

Metodické doporučení Státního zdravotního ústavu – NRC pro pitnou vodu ke kontrole jakosti teplé vody (zvláště s ohledem na riziko přítomnosti legionel) podle § 3 odst. 3 a § 3d odst. 2, 4 a 5 zákona č. 258/2000 Sb. v platném znění

Zákon č. 258/2000 Sb. o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů (dále jen zákon) a Vyhláška MZ č. 252/2004 Sb., kterou se stanoví hygienické požadavky na pitnou a teplou vodu a četnost a rozsah kontroly pitné vody, ve znění pozdějších předpisů (dále jen vyhláška), oba dokumenty ve znění pozdějších předpisů, stanoví požadavky na jakost teplé vody:

„Teplá voda dodávaná jako součást podnikatelské činnosti osoby nebo jiné činnosti právnické osoby musí splňovat hygienické limity mikrobiologických, biologických, fyzikálních, chemických a organoleptických ukazatelů jakosti, které jsou upraveny prováděcím právním předpisem; za splnění této povinnosti odpovídá výrobce teplé vody. Teplou vodu dodávanou potrubím nebo vnitřním vodovodem¹, které jsou konstrukčně propojeny směšovací baterií s vodovodním potrubím pitné vody, může výrobce vyrobit jen z vody pitné. Je-li nedodržení hygienického limitu teplé vody způsobeno vnitřním vodovodem¹ nebo jeho údržbou, postupují výrobce teplé vody, odběratel a další osoby v obdobném postavení obdobně podle § 4 odst. 4 vět čtvrté a páté.“ (§ 3 odst. 3 zákona).

Poznámka: citovaný odstavec se netýká teplé vody pro osobní hygienu zaměstnanců, kterou řeší § 41a zákona.

Požadavky na jakost teplé vody

Prováděcím předpisem je zmíněná vyhláška, konkrétně její Příloha č. 2, která definuje soubor ukazatelů jakosti teplé vody a jejich limitních hodnot. Vyhláška však v § 3 také obecně požaduje: „*Pitná a teplá voda nesmí obsahovat mikroorganismy, parazity a látky jakéhokoliv druhu v počtu nebo koncentraci, které by mohly ohrozit veřejné zdraví*“. Výběr ukazatelů v Příloze 2 byl proveden na základě skutečnosti, že

- tato teplá voda se vyrábí z vody pitné,
- do teplé vody se mohou přidávat některé přípravky, které se běžně u pitné vody nepoužívají,
- při úpravě teplé vody se mohou oproti pitné vodě používat vyšší koncentrace některých přípravků,
- hodnoty některých ukazatelů – především mikrobiologických, ale i některých chemických – se mohou změnit v důsledku ohřevu vody.

Je-li voda vyráběná z vody pitné, hlavní zdravotní riziko z teplé vody představují patogenní a podmíněně patogenní bakterie schopné pomnožování v teplé vodě, tedy především legionely, popř. též pseudomonády. Při stanovování a posuzování přítomnosti legionel ve vodách primárně

¹ Zde zákon 258/2000 Sb. odkazuje na zákon o vodovodech a kanalizacích pro veřejnou potřebu (274/2001 Sb., ve znění pozdějších předpisů), podle kterého je vnitřní vodovod potrubí určené pro rozvod vody po pozemku nebo stavbě, které navazuje na konec vodovodní přípojky. Norma ČSN 75 5409 definuje vnitřní vodovod jako „potrubí včetně příslušenství a technických zařízení na ně připojených určené pro rozvod vody po pozemku nebo stavbě (zpravidla v rámci nemovitosti), které navazuje na konec vodovodní přípojky nebo na čerpací stanici, popř. jiný zdroj vody“

postačuje identifikace na úrovni rodu, tj. *Legionella* spp. Požadavkem je růst legionely na selektivních médiích a absence růstu v nepřítomnosti aminokyseliny cysteinu. Pro další identifikaci (která je nezbytně nutná např. při epidemiologickém šetření) je třeba použít sérotypizaci. Jednoduché antigenní testy, které rozčlení legionely do 3 hlavních séro skupin (*L. pneumophila* 1, *L. pneumophila* 2–14 a *Legionella* spp., tj. v tomto případě ostatní druhy legionel) jsou sice odborně nenáročné a po zaškolení proveditelné i v rutinních laboratořích, ale jsou finančně náročné (cena každé analýzy by se prodražila o několik dalších set korun). Následná podrobná identifikace, případně sekvenace pro epidemiologické šetření, se provádí pouze v NRL pro legionely.²

Limitní hodnoty platí jako mezní hodnota (MH) 100 KTJ/100 ml pro zdravotnická zařízení, zařízení sociálních služeb, ve kterých jsou poskytovány pobytové služby, a ubytovací zařízení, dále pro teplou vodu dodávanou do sprch umělých nebo přírodních koupališť a pro pitnou vodu použitou pro výrobu teplé vody; pro ostatní objekty platí jako doporučená hodnota, o kterou je nutné pomocí technických opatření usilovat. Nejvyšší mezní hodnota (NMH) 0 KTJ/100 ml platí pro oddělení nemocnic, kde jsou umístěni imunokompromitovaní pacienti, jako jsou například oddělení transplantační, nedonošenecká, anestezioreuscitační, dialyzační, onkologie, hematookologie a jednotky intenzivní péče.

Limitní hodnota pro *Legionella* spp. 100 KTJ/100 ml není zdravotně odvozená a nemusí být zcela bezpečná hodnota. Lze ji chápat jako indikátor, který nám napovídá, jaká je schopnost či náchylnost vnitřního vodovodu teplé vody podporovat množení legionel a potřebu činit technická či organizační opatření.²

Vyhláška uvádí **platnost limitní hodnoty pro legionely také pro pitnou vodu použitou pro výrobu teplé vody** (viz vysvětlivka č. 2 k Příloze 2). To znamená, že již na přítoku do systému ohřevu teplé vody by voda neměla obsahovat více legionel než 100 KTJ/100 ml. Tento požadavek ale neznamená, že by si výrobci pitné vody museli pitnou vodu na tento ukazatel pravidelně vyšetřovat. **Zákon ani vyhláška žádnou povinnost a četnost kontroly pitné vody na legionely nestanovují.** Ke kontrole bude nejspíše přistoupeno poté, kdy výrobce teplé vody zjistí, že jeho voda přesahuje uvedený limit, a zároveň při šetření příčin zjistí, že již napájecí pitná voda má vyšší hodnoty legionel, k čemuž ale dochází jen ve velmi výjimečných případech. Obvyklé hodnoty legionel v distribuované pitné vodě se pohybují v řádu jednotek, max. desítek KTJ/100 ml, nicméně tyto ojedinělé výskyty, kterým nelze zabránit, jsou právě zdrojem kolonizace vnitřních vodovodů teplé vody.

Požadavky na kontrolu jakosti teplé vody

K častým dotazům k vyhlášce patří otázka na četnost kontroly jakosti teplé vody uvedené v § 3 odst. 3 zákona. **Četnost kontroly této vody není ve vyhlášce stanovena, protože ani zákon se o povinnosti kontroly nezmiňuje.**³ Proč tomu tak je? Stanovit uniformní požadavky na kontrolu teplé vody, resp. provoz vnitřního vodovodu teplé vody by nemělo žádné odborné odůvodnění. Existují totiž vnitřní vodovody o délce okolo 10 m provedené z kvalitních materiálů, s velkým odběrem vody a s ohřevem vody v průtokovém ohříváči v místě spotřeby, kde nelze očekávat v podstatě žádné problémy – a naopak velké zastaralé areály s délkou vnitřního vodovodu několik kilometrů, s menším odběrem vody a s centrálním ohřevem teplé vody, které mohou být značně rizikové.

Požadavky na kontrolu komplikuje i skutečnost, že legionely většinou nejsou ve vnitřním vodovodu teplé vody rozptýleny homogenně (jako např. dusičnany), ale mohou se v různých částech a zejména na různých odběrových místech vyskytovat ve velmi rozdílných počtech podle kvality materiálu potrubí či sprchy, délky stagnace vody, usazenin v potrubí atd. Vybrat proto jen 1 či 2 místa jako reprezentativní je pro většinu vnitřních vodovodů téměř nemožné, a tak vyvstává

² Další podrobnosti viz publikace Baudišová D. Kožíšek F. Slovo do věčné diskuse: Jak vyšetřovat legionely? *Hygiena*, 2025, 70(1): 6-10.

³ Poznámka: požadavky na četnost kontroly teplé vody vyráběné z individuálního zdroje pro osobní hygienu zaměstnanců uvádí § 41a, odstavec 3 zákona.

přirozeně otázka, kam preventivní kontrolu přednostně zaměřit. Z logiky věci je pozornost směřována na jakost ohřívání teplé vody dodávané do vnitřního vodovodu, protože je-li problém v tomto místě, bude problém i na všech odběrových místech. Tomu je přizpůsoben i předepsaný způsob odběru (viz další kapitola), který by měl být respektován zejména při státním zdravotním dozoru při ověřování shody s požadavky vyhlášky.

Nicméně, jak bude dále uvedeno, je vhodné se při kontrole zaměřit i na vybraná odběrová místa a zde provést také odběr typu „c“ (bez odtočení), aby se zjistila reálná expozice legionelám. Zvýšené nálezy při tomto typu odběru ale nelze přímo interpretovat jako neshodu s vyhláškou, ale jako indikátor potenciálního zdravotního rizika, který by měl být podnětem k opatření – ovšem opatření adekvátnímu tomuto a jiným nálezům v objektu.

Kontrola jakosti teplé vody se provádí zejména v případech jako je šetření zdroje nákazy u nemocných s legionelózou, při podezření na souvislost mezi jakostí teplé vody a zhoršenou epidemiologickou situací, odůvodněné stížnosti spotřebitele, uvádění systémů teplé vody do provozu apod. **Jinak provádí výrobce teplé vody kontrolu podle potřeby tak, aby průběžně zajistil stanovenou jakost a zdravotní nezávadnost dodávané teplé vody. Četnost kontroly tedy záleží na rozhodnutí výrobce (distributora) teplé vody, resp. provozovatele vnitřního vodovodu a měla by vyplývat z rizikové analýzy (posouzení rizik). Provozovatel objektu by měl stanovenou četnost kontrol uvést do provozního řádu, a pokud nemá pro daný objekt povinnost zpracovat provozní řád zákonem uloženu, pak do dokumentu, který může nazvat „Posouzení a řízení rizik vnitřního vodovodu a přípojky“, kde vedle výsledků posouzení rizik budou i náležitosti, které jindy bývají v provozním řádu. Zásady posouzení rizik jsou představeny v kapitole „Posouzení a řízení rizik v prioritních prostorách z hlediska rizika přítomnosti legionel v teplé vodě“ na straně 5.**

Aby bylo možné, zejména v rámci posouzení a řízení rizik, celý systém ohřevu a rozvodu teplé vody správně monitorovat, musí být vůbec možné potřebné vzorky odebírat. Je proto nutné, aby jak na přívodu vody k ohřevu, tak i na výstupu z ohřevu byly instalovány vzorkovací ventily.

Spolupráce povinných subjektů s orgány ochrany veřejného zdraví

Obecně lze výrobcům teplé vody, resp. provozovatelům vnitřního vodovodu, doporučit aktivní komunikaci problémů při výskytu legionel s místně příslušnou krajskou hygienickou stanicí (KHS). V případě zjištění výskytu legionel v teplé vodě je vhodné o něm informovat formou zaslání nevyhovujících výsledků a navázat spoluprací pro správnou interpretaci výsledků, k následné spolupráci při posouzení nastalého nevyhovujícího protiprávního stavu a k hledání jeho možného řešení. Dále může spolupráce spočívat ve volbě vhodné formy nastavení omezení užívání teplé vody, k plánu provádění nápravných opatření či také k volbě vhodné komunikace s klienty např. v rámci ubytovacího zařízení jakými jsou ubytovny či studentské koleje. Tento aktivní přístup je považován za jeden z klíčových kroků řízení rizik při výskytu legionel v teplé vodě.

Rovněž ale lze doporučit i pravidelné zasílání těch výsledků, které byly bez nadlimitního nálezu legionel. Tímto dostává krajská hygienická stanice na vědomí, že daný provoz je pod kontrolou, není z hlediska výskytu legionel problémový a nemusí se na něj soustředit v rámci plánování inspekční kontroly v rámci státního zdravotního dozoru.

Metodika odběrů vzorků vody a stanovení legionel

Norma ČSN EN ISO 11731, která je legislativně předepsaná pro stanovení legionel, sice přímo odkazuje na odběrovou mikrobiologickou normu ČSN EN ISO 19453, ve které se však neuvádí žádné specifické požadavky pro odběr ani transport vzorků teplé vody. Vzorkování teplé vody, na rozdíl od pitné vody, není a nikdy nebude zcela rutinní záležitostí, ale vždy je třeba hodnotit podmínky a potřeby konkrétního objektu.

Při odběru teplé vody pro kontrolu její jakosti za účelem zjišťování shody s požadavky vyhlášky (nikoliv pro havarijní odběry či epidemiologická šetření⁴) je nutné odstranit všechny nástavce (např. hadice, sprchové růžice apod.) nebo předměty vsunuté do kohoutku (např. perlátor) a kohoutek vydesinfikovat buď opálením, nebo roztokem chlornanu, ethanolu nebo isopropanolu (dle ČSN EN ISO 19458 (757801) Jakost vod – Odběr vzorků pro mikrobiologickou analýzu). Poté proběhne odpuštění teplé vody po dobu 1 minuty (viz Příloha 2 vyhlášky). Jedná se tedy svým způsobem o odběr typu „b“ podle tabulky 1 normy ČSN EN ISO 19458 s tím, že „krátké propláchnutí“ je citovanou vyhláškou specifikováno na dobu jedné minuty. Toto propláchnutí postačuje na odstranění dezinfekčního činidla⁵. Odběr by se měl provádět po otevření kohoutku proudem „na tužku“ tj. průtok odtočením cca 3 litry za minutu.

Vzorky vody se odebírají do sterilních vzorkovnic o požadovaném objemu, při odběru je nutné ponechat ve vzorkovnici malou bublinu, aby bylo možné před započítáním analýzy vzorek řádně protřepat. Pro stanovení legionel ve vodě dezinfikované oxidačním činidlem (např. chlor, chlornan, oxid chloričitý, chloramin, popř. ozon) je nutno zastavit působení tohoto činidla ihned po odběru vzorku. Proto se do vzorkovnice přidává redukční činidlo, např. thiosíran sodný. Vzorky se poté v laboratoři analyzují referenční metodou dle ČSN EN ISO 11731.

Zde považujeme za nutné připomenout, že vedle výše popsaného postupu ověření shody s požadavky vyhlášky je velmi vhodné a žádoucí (např. zejména při problémech s nadměrným výskytem legionel v konkrétní budově nebo při testování nových objektů) paralelně odebrat na stejném místě jako první ještě vzorek typu „c“ (tj. bez dezinfekce a odstranění přídatných zařízení), aby se rovnou zjistilo, zda postačí vyčistit/vyměnit perlátor či sprchu, nebo je třeba sanovat celý vnitřní vodovod. Takový výsledek má však informační charakter a nemůže být porovnáván s limitem vyhlášky. Tento postup je užíván běžně v rámci epidemiologického šetření.

V případě důvodné potřeby odběru vzorku, sloužícímu kontrole **jakosti pitné vody**, ze které se teplá voda vyrábí, se vzorek pitné vody odebírá z kohoutku co nejbližší vodoměru podle tabulky 1 normy ČSN EN ISO 19458 typ „b“ (odstranit všechna připojená zařízení, kohoutek dezinfikovat, ale s tím rozdílem, že zde je možné kohoutek důkladně propláchnout, zejména pokud se používá minimálně). Je možné odebrat ještě druhý vzorek pitné vody (tentokrát ale zase s minimálním proplachem) z odběrového místa co nejbližší místu, kde vstupuje voda do ohřevu – to má však smysl jen v případě, že jsou obě místa od sebe výrazně vzdálená, nejméně desítky metrů. Vzorky vody se odebírají do sterilních vzorkovnic o požadovaném objemu, při odběru je nutné ponechat ve vzorkovnici malou bublinu, aby bylo možné před započítáním analýzy vzorek řádně protřepat. Pro stanovení legionel ve vodě dezinfikované oxidačním činidlem (např. chlor, chlornan, oxid chloričitý, chloramin, popř. ozon) je nutno zastavit působení tohoto činidla ihned po odběru vzorku. Proto se do vzorkovnice přidává redukční činidlo, např. thiosíran sodný. Vzorky se v laboratoři analyzují referenční metodou dle ČSN EN ISO 11731.

Pro interpretaci výsledků je zcela zásadní, aby laboratoř do protokolu nejen přesně specifikovala odběrové místo, ale také způsob odběru – buď typem (a, b, c) nebo podrobným slovním popisem⁶. Interpretací výsledků zde chápeme nejen jako rozhodnutí o shodě s legislativními požadavky, ale především navrzení a výběr adekvátního nápravného opatření.

Ostatní mikrobiologické ukazatele v teplé vodě

Vedle legionel se v teplé vodě, především v teplé vodě vyrobené z jiné vody než pitné, stanovují i další ukazatele: *Escherichia coli* a *Pseudomonas aeruginosa*. Při odběru teplé vody pro

⁴ Systém epidemiologické bdělosti (surveillance) legionelózy je popsán v příloze 10 k vyhlášce č. 389/2023 Sb. ze dne 19. prosince 2023 o systému epidemiologické bdělosti pro vybraná infekční onemocnění.

⁵ Metodické doporučení NRC pro pitnou vodu k provedení odběru pitné vody u spotřebitele podle vyhlášky č. 252/2004 Sb. ve znění vyhlášky č. 70/2018 Sb. SZÚ, Praha 21. 2. 2020. Dostupné online: <https://szu.gov.cz/temata-zdravi-a-bezpecnosti/zivotni-prostredi/kvalita-vody/laboratorni-metodiky-a-vzorkovani/metodicke-doporuceni-nrc-pro-pitnou-vodu-k-provedeni-odberu-pitne-vody-u-spotrebitel-podle-vyhlascky-c-252-2004-sb-ve-zneni-vyhlascky-c-70-2018-sb/>

⁶ Popř. také zda je vodovodní baterie nástěnná nebo umyvadlová (liši se rizikovým připojením k potrubí).

vyšetření *E. coli* a *P. aeruginosa* v rámci standardní kontroly jakosti (nikoliv pro havarijní odběry či epidemiologická šetření) se postupuje stejným způsobem jako v případě odběru vzorků teplé vody pro stanovení legionel (odstranit všechna připojená zařízení, kohoutek dezinfikovat, odpuštění vody po dobu 1 minuty). Vzorky na stanovení *E. coli* se poté v laboratoři analyzují referenční metodou dle ČSN EN ISO 9308-1 nebo alternativní metodou dle ČSN EN ISO 9308-2. V případě využití metody dle ČSN EN ISO 9308-1 se výsledky uvádějí v jednotkách KTJ/100 ml, v případě použití metody ČSN EN ISO 9308-2 se výsledky uvádějí v jednotkách MPN/100 ml. Vzorky na stanovení *P. aeruginosa* se analyzují referenční metodou dle ČSN EN ISO 16266, nebo alternativní metodou ČSN EN ISO 16266-2.

Posouzení a řízení rizik v prioritních prostorách z hlediska rizika přítomnosti legionel v teplé vodě

Směrnice Evropského parlamentu a Rady (EU) 2020/2184 ze dne 16. prosince 2020 o jakosti vody určené k lidské spotřebě vnesla do managementu bezpečnosti pitné a teplé vody nový rozměr. **Jako nejlepší preventivní nástroj v předcházení problémů s kvalitou vody vznikajících ve vnitřním vodovodu doporučuje použít tzv. posouzení a řízení rizik.** Členské země by jej měly propagovat mezi všemi provozovateli budov (vnitřních vodovodů). Minimálně však musí zajistit, aby toto posouzení bylo provedeno alespoň v tzv. prioritních prostorách (které si definují samy členské země EU) a aspoň z hlediska rizika olova a legionel. Tyto požadavky směrnice byly do české legislativy transponovány prostřednictvím zákona (§ 3d) a vyhlášky (§ 3b a příloha č. 8).

Česká republika si prioritní prostory z hlediska rizika přítomnosti bakterií rodu *Legionella* v rozvodu teplé vody definovala takto: a) zdravotnická zařízení, ve kterých je poskytována lůžková péče, b) zařízení sociálních služeb, ve kterých jsou poskytovány pobytové služby, nebo c) ubytovací zařízení podle § 21a s kapacitou nad 50 osob. Osoby provozující tyto prostory jsou povinny zpracovat posouzení a řízení rizik vnitřního vodovodu a přípojky, závěry vyplývající z posouzení zpracovat do provozního řádu (buď do již existujícího provozního řádu objektu, nebo do nového provozního řádu pro vnitřní vodovod) a tento provozní řád předložit ke schválení příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví. Posouzení a řízení rizik vnitřního vodovodu se přezkoumává každých 6 let a vždy při změně podmínek provozu vnitřního vodovodu. **Součástí posouzení a řízení rizik je i monitorování těchto ukazatelů.**

Obsah a struktura posouzení rizik vnitřního vodovodu a způsob a šetření generických rizik vnitřního vodovodu je uveden v tabulkách 1 a 2 přílohy č. 8 k vyhlášce. Seznam rizikových faktorů pro legionely v rozvodu teplé vody a jejich hodnocení je uveden v tabulce 4 a způsob stanovení míry rizika pro legionely v tabulce 5 téže přílohy – obě tyto tabulky uvádíme rovněž v příloze k tomuto doporučení.

Posouzení a řízení rizik je vhodným nástrojem k zajištění kvality vody ve vnitřních vodovodech i v ostatních, neprioritních budovách.⁷

Závěry

- 1) I když teplá voda (především o teplotě cca 25 – 45 °C) představuje optimální prostředí pro život a růst legionel a jejich rozšíření je všeobecné, nemusí to nutně znamenat, že je vždy musíme v teplé vodě nalézt v rizikových počtech. Záleží na výše uvedených rizikových faktorech a jejich kombinaci v daném místě. Překročení či nedodržení parametrů uvedených v Příloze 4 signalizuje potencionální možnost rozvoje legionel v daném rozvodu a jeho rizikovost s ohledem na vznik legionelózy, a je tedy důvodem pro odběry vzorků vody pro

⁷ Zdravotní rizika z vnitřních vodovodů a povinnosti jejich vlastníků a provozovatelů – doporučení Státního zdravotního ústavu. SZÚ, Praha 20. 6. 2025. Dostupné online: <https://szu.gov.cz/temata-zdravi-a-bezpecnosti/zivotni-prostredi/kvalita-vody/pitna-voda/zdravotni-rizika-z-vnitrich-vodovodu-a-povinnosti-jejich-vlastniku-a-provozovatelu-doporuceni-statniho-zdravotniho-ustavu/>

stanovení legionel. Řadu technických ukazatelů lze dnes už jednoduše měřit a vzdáleně sledovat, což provozovatelům umožňuje průběžnou kontrolu systému.

- 2) Výskyt a počty legionel v jednom vnitřním vodovodu teplé vody nebývají homogenní, navíc ne všechny druhy legionel jsou patogenní (schopné způsobit onemocnění). Tyto skutečnosti musí kontrola zohlednit ve smyslu výběru míst odběru, způsobu odběru, druhu/skupiny sledovaných legionel – musí vycházet z definovaného účelu kontroly a dobré znalosti systému ohřevu a distribuce teplé vody, včetně zmíněných rizikových faktorů.
- 3) Aby bylo možné výsledky správně interpretovat a dále s nimi pracovat co do potřebných nápravných opatření, musí laboratoř na protokolu s výsledky také přesně popsat nejen místo a čas, ale i způsob (typ) odběru.
- 4) Stanovená limitní hodnota *Legionella* spp. 100 KTJ/100 ml je v rámci EU společensky dohodnutá indikátorová hodnota, od které jsou vyžadována nápravná opatření⁸. Nejedná se o zdravotně odvozený limit. Onemocnět může vnímavá osoba i při expozici mnohem nižším denzitám legionel (pokud se bude jednat o virulentní kmeny (patřící především k *Legionella pneumophila* sg. 1, skupina Pontiac) a naopak nikdo nemusí být ohrožen ani při nadlimitních počtech (budou-li přítomné jen nevirulentní nebo slabě virulentní kmeny). Ukazatel *Legionella* spp. byl vybrán jako nejpraktičtější (nejen co do pracnosti stanovení, ale i ceny stanovení) pro běžnou, preventivní kontrolu objektů, kde není zaznamenáno žádné onemocnění. V případě prokázaného nebo suspektního onemocnění je nutné stanovit specifický druh patogenních legionel, ideálně se znalostí druhu legionely, který způsobil toto klinické onemocnění.
- 5) Účelem preventivní kontroly je určit, zda jsou legionely přítomné nad společensky (a legislativně) definovanou limitní hodnotu – a pokud ano, zda se jedná o systémový problém celého vnitřního vodovodu teplé vody (nebo jeho části), anebo jen některých odběrových míst. Z této znalosti musí vycházet nápravná opatření, ať už vyžadovaná orgánem ochrany veřejného zdraví nebo dobrovolně přijímaná provozovatelem vnitřního vodovodu a výrobcem teplé vody.
- 6) Jako nejlepší nástroj k předcházení problémů s legionelami v teplé vodě se považuje systematický přístup nazývaný posouzení a řízení rizik. I když jeho zpracování a implementování vyžaduje legislativa jen pro prioritní prostory, lze ho doporučit všem vlastníkům/provozovatelům vnitřních vodovodů teplé vody.

MUDr. František Kožíšek, CSc.
vedoucí NRC pro pitnou vodu

Dokument zpracovali RNDr. Dana Baudišová, Ph.D. a MUDr. František Kožíšek, CSc.

Přílohy:

1. Přehled požadavků na jakost teplé vody
2. Seznam rizikových faktorů pro bakterie rodu *Legionella* v rozvodu teplé vody a jejich hodnocení
3. Způsob a hodnocení šetření generických rizik vnitřního vodovodu
4. Návrh parametrů pro distribuční systém teplé vody s ohledem na minimalizaci rozvoje legionel

⁸ Směrnice EU 2020/2184 ale správně připomíná, že „opatření lze zvažovat i v případě, že této hodnoty ukazatele není dosaženo, např. v případě infekcí a epidemií“, a dodává: „V takových případech by měl být zdroj infekce potvrzen a určen biologický druh *Legionella*.“

Příloha 1: Přehled požadavků na jakost teplé vody z přílohy č. 2 k vyhlášce č. 252/2004 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

č.	ukazatel	jednotka	limit		typ limitu	vysvětlivky
			teplá voda vyrobená z pitné vody	teplá voda vyrobená z jiné vody než z vody pitné		
1	<i>Legionella</i> spp.	KTJ/100ml	100	100	MH	1,2,3
2	<i>Legionella</i> spp.	KTJ/100ml	0	0	NMH	1,4
3	počty kolonií při 36°C	KTJ/ml	200	200	MH	1
4	<i>Escherichia coli</i>	KTJ/100ml	-	0	NMH	1
5	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	KTJ/100ml	-	0	MH	1
6	atypická mykobakteria	KTJ/1000 ml	-	100	MH	1,5
7	barva	mg/l Pt	20	-	MH	1
8	celkový organický uhlík	mg/l	5,0	5,0	MH	1,6
9	chemická spotřeba kyslíku (manganistanem)	mg/l	3,0	5,0	MH	1,7
10	chlor volný	mg/l	1,0	1,0	MH	1,8
11	fosforečnany	mg/l	3,5	3,5	MH	1,9
12	oxid chloričitý	mg/l	0,8	0,8	MH	1,8
13	pach		přijatelný pro odběratele	přijatelný pro odběratele	MH	1,10
14	pH		6,5 - 9,5	6,0 - 9,5	MH	1,11
15	teplota	°C	55	55	DH	1,12
16	trihalomethany	µg/l	50	50	NMH	1,13
17	zákal	ZF(n)	5	5	MH	1,14

Vysvětlivky:

- Odběr vzorků pro stanovení ukazatelů teplé vody (s výjimkou cíleného epidemiologického šetření) se provádí po odpuštění vody po dobu 1 minuty.
- Limit jako mezní hodnota 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 doporučená hodnota, o kterou je nutné pomoci technických opatření usilovat.
- Limitní hodnota je stanovena pro účely § 3b.
- Limit jako nejvyšší mezní hodnota platí pro oddělení nemocnic, kde jsou umístěni imunokompromitovaní pacienti, jako jsou například oddělení transplantací, nedonošenecká, anestezioreuscitační, dialyzační, onkologie, hematologické, jednotky intenzivní péče.
- Limitní hodnota se vztahuje na součet počtů následujících druhů atypických mykobakterií: *Mycobacterium chelonae*, *M. kansasii*, *M. avium*, *M. intracellulare*, *M. scrofulaceum*, *M. xenopi*, *M. fortuitum*. Ukazatel se stanovuje pouze v případě výroby teplé vody ze zdroje povrchové vody nebo důlní vody a s centrálním ohřevem a rozvodem. Centrálním ohřevem se rozumí ohřev vody na jednom místě pro celou budovu nebo více budov.
- Ukazatel není nutno stanovovat, pokud je stanoven obsah CHSK-Mn (chemické spotřeby kyslíku).
- Ukazatel není nutno stanovovat, pokud je stanoven obsah TOC (celkový organický uhlík).
- Neplatí pro řízenou nárazovou dezinfekci, při které lze použít i vyšší dávky dezinfekčního přípravku za podmínky, že pomocí organizačních opatření bude zajištěno, že takto ošetřená voda nebude použita k lidské spotřebě (pití a koupání). Obsah volného chloru a oxidu chloričitého se stanovuje pouze v případě použití těchto látek při úpravě vody.
- Vyjádřeno jako PO43-. Ukazatel se stanovuje pouze v případě, že do teplé vody je přidáván chemický přípravek na bázi fosforu.
- V případě pochybností při senzorickém stanovení se za přijatelné považují prahová čísla 1 a 2 při stanovení podle ČSN EN 1622 Jakost vod. Stanovení prahového čísla pachu (TON) a prahového čísla chuti (TFN).
- U vod s přirozeně nižším pH se hodnoty pH 6,0 až 6,5 považují za splňující požadavky této vyhlášky za předpokladu, že voda nepůsobí agresivně vůči materiálům rozvodného systému, včetně vnitřního vodovodu.
- Teplota teplé vody po odtočení by neměla klesnout pod 50 °C (optimálně nad 55 °C) z důvodu minimalizace rozvoje legionel v rozvodu vody.

13. Limitní hodnota se vztahuje na součet kvantitativně zjištěných koncentrací trichlormethanu (chloroformu), tribrommethanu (bromoformu), dibromchlormethanu a bromdichlormethanu. Je-li to možné, aniž by byla snížena účinnost dezinfekce, usiluje se o dosažení co nejnižší hodnoty. Ukazatel se stanovuje pouze v případě dezinfekce vody pomocí chlorového přípravku.
14. Ke stanovení zákalu se použije nefelometrická metoda.

Příloha 2: Seznam rizikových faktorů pro bakterie rodu *Legionella* v rozvodu teplé vody a jejich hodnocení z tabulky č. 4 přílohy č. 8 k vyhlášce č. 252/2004 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Vysoké, popř. i střední riziko je potřeba řešit nápravným nebo kontrolním opatřením. V prioritních prostorech je povinnost řešit vysoké i střední riziko.

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 ± 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 odkalení	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, nerepresentativní počet vzorků nebo ojedinělé nevyhovující výsledky	3
		Žádné kontroly nebo opakovaně nevyhovující výsledky nebo výskyt virulentních subtypů <i>Legionella pneumophila</i> sg 1	5
14	Zařízení generující aerosol	Sprchy	2
		Perličkové koupele, vířivky	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, hematoonkologii, jednotce intenzivní péče)	5

*) V případě, že se teplá voda ohřívá v místě spotřeby průtokovými ohříváči, považuje se riziko přítomnosti bakterií rodu *Legionella* v rozvodu teplé vody za nízké a není potřeba identifikovat nebezpečí (rizikové faktory), charakterizovat riziko a přijímat kontrolní nebo nápravná opatření. V popisu systému zásobování se tato skutečnost uvede jako vysvětlení, proč pro hodnocení rizik legionel chybí kroky 3 až 6 z tabulky 1.

Příloha 3: Způsob a hodnocení šetření generických rizik vnitřního vodovodu – viz tabulka 2 přílohy č. 8 k vyhlášce č. 252/2004 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Vysoké, popř. i střední riziko je potřeba řešit nápravným nebo kontrolním opatřením. V prioritních prostorech je povinnost řešit vysoké i střední riziko.

Nebezpečná událost	Nebezpečí	Hodnocení	Míra rizika
Existence dvojích rozvodů vody v objektu (pitné a užitkové) a jejich propojení	Fekální znečištění pitné vody	Propojení obou rozvodů je nepřímé, přerušované a beztlakové	Nízké riziko
		Propojení obou systémů je přímé přes potrubí s uzavírací armaturou	Vysoké riziko
Chybějící nebo nefunkční armatura zabraňující zpětnému toku na zařízeních a přístrojích připojených k rozvodu pitné vody (např. myčky nádobí, přístroje na výplach střev ve zdravotnických zařízeních apod.)	Fekální a jiné mikrobiální znečištění pitné vody	Armatura chybí nebo je již několik let stará a její funkčnost nebyla kontrolována	Střední a vysoké riziko
Nevhodný materiál potrubí - staré olovené rozvody vody nebo olovená přípojka, koroze potrubí	Kontaminace pitné vody olovem	Viz tabulka 3 Přílohy č. 8 k vyhl. č. 252/2004 Sb.	Nízké až vysoké riziko (viz tabulka 3 Přílohy č. 8 k vyhl. č. 252/2004 Sb.)
Nevhodný materiál potrubí - staré ocelové potrubí s porušenou pozinkovanou vrstvou, koroze potrubí	Zákal a barva vody, vyšší riziko mikrobiální kontaminace vody	Barva nebo zákal vody jen občasné pozorovatelné a nízké intenzity	Nízké až střední riziko
		Barva nebo zákal vody pravidelně pozorovatelné nebo občas vysoké intenzity	Střední riziko
Nevhodný materiál potrubí - nekvalitní plastové potrubí (výluh organických látek)	Neobvyklý pach a chuť vody (*), pomnožování bakterií (mikrobiální kontaminace)	Pach nebo chuť vody jsou obtěžující nebo dokonce nepříjemné pro spotřebitele	Střední až vysoké riziko
Nevhodný materiál potrubí - zánovní měděné potrubí v místě, kde s ním není rozváděna pitná voda kompatibilní (**); koroze potrubí	Kontaminace pitné vody mědí	Voda barví do šeda sanitární keramiku, ale nevykazuje jiné závady a obsah mědi je pod limitem	Nízké riziko
		Voda má hořkou chuť	Střední riziko
		Voda způsobuje nevolnost, obsah mědi je nad limitem	Vysoké riziko
Dodatečná úprava vody v objektu - nevhodný druh úpravy vody, nedostatečná péče o zařízení upravující vodu	Mikrobiální nebo chemická kontaminace (***) vody, odstranění potřebných minerálních prvků z vody	Voda vykazuje senzorické problémy nebo se po jejím požívání objevují zdravotní problémy	Střední až vysoké riziko
Déletrvající stagnace vody v potrubí (např. když část objektu není využívána)	Mikrobiální kontaminace vody	Voda při mikrobiologickém rozboru vykazuje problémy, popř. se vyskytují zdravotní problémy při jejím užití	Střední až vysoké riziko
Špatná izolace potrubí pitné vody, zvýšená teplota pitné vody na kohoutku	Mikrobiální kontaminace vody, nevyhovující chuť vody	Voda při mikrobiologickém rozboru vykazuje problémy, popř. se vyskytují stížnosti na chuť vody	Střední riziko

(*) Nezvyklý či nepříjemný pach nebo chuť mohou mít různé příčiny. Bližší informace lze nalézt např. v publikaci „Základy senzorické analýzy pitné vody. Příručka pro hydroanalytické laboratoře a provozovatele vodovodu určená pro běžnou kontrolu i řešení problémů s pachem, chutí a vzhledem vody“, kterou lze volně stáhnout z webových stránek SZÚ: <https://szu.gov.cz/temata-zdravi-a-bezpecnosti/zivotni-prostredi/kvalita-vody/pitna-voda/zaklady-senzoricke-analyzy-pitne-vody/>

(**) Ne každá pitná voda je vhodná pro dopravu měděným potrubím. Některé vody jsou pro měď příliš agresivní a korozivní. Požadavky na vodu vhodnou pro měděné potrubí definuje vyhláška č. 409/2005 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

(***) Ve vyhlášce je chybně uvedeno slovo „úprava“, má být správně: kontaminace.

Poznámka: Pokud u daného vnitřního vodovodu v době hodnocení určitá nebezpečná událost neexistuje, uvede se do dokumentu posouzení a řízení rizik, že tato událost není toho času relevantní.

Příloha 4: Návrh parametrů pro distribuční systém teplé vody s ohledem na minimalizaci rozvoje legionel

Poznámka 1: Tento seznam není a nemůže být úplný, podrobné technické požadavky by přesahovaly rámec tohoto doporučení, které není doporučením pro výrobce teplé vody a provozovatele veřejného vodovodu k uspořádání a provozu ohřevu a rozvodu teplé vody. Primárním účelem tohoto doporučení jsou pravidla pro kontrolu jakosti teplé vody. Čím více se systém v dané budově odchyluje od parametrů níže uvedených, tím existuje riziko vyššího výskytu legionel a je to důvodem ke kontrole jakosti vody.

Poznámka 2: I když vyšší teplota vody nebo účinný zbytkový obsah chemické dezinfekce není jedinou podmínkou kontroly legionel, protože v případě slepých ramen potrubí nebo částí s dlouhou stagnací vody nemusí být žádná dezinfekce dokonale účinná, přece jen je nastavení optimálního teplotního režimu nebo chemické dezinfekce vody klíčovým opatřením. Každé z těchto opatření má své výhody a nevýhody a nedá se jednoznačně říci, že jedno či druhé je paušálně vhodnější. Jaký zvolí konkrétní výrobce teplé vody a provozovatel vnitřního vodovodu přístup záleží na konkrétních podmínkách v daném vnitřním vodovodu, cílech nastavených provozovatelem a dalších faktorech (např. spotřebě energie nebo kvalitě stávajícího potrubí). Jednodušším řešením bývá nastavení vyšší teploty ohřevu vody, což vede také k nižší tvorbě toxických (těkavých) vedlejších produktů dezinfekce, ale účinnost nemusí být tak spolehlivá jako u chemické dezinfekce a také energetická náročnost je vyšší. Systém teplé vody nemusí splňovat zároveň oba požadavky na teplotu i zbytkové chemické dezinfekční reziduum – to je nutné mít při hodnocení níže uvedených parametrů na mysli.

a/ regulace distribučního systému, monitorování teplotního režimu:

- výstupní voda z ohřevu by měla mít teplotu alespoň 55 °C (ideálně i 60 °C), po odtočení minimálně 50 °C;
- v systému cirkulující teplé vody by neměla poklesnout teplota **vratné vody** o více než 5 °C proti výstupní vodě z ohřevu;
- teplota ve studeném rozvodu by neměla překročit 20 °C po odtáčení vody po dobu 2 minut
- regulace systému v teplotě, tlaku a průtoku (cílem je dosažení vyrovnaného tlaku, teploty a průtoku teplé vody na jednotlivých stoupačkách); rozdíl mezi nejvyšší a nejnižší teplotou zaznamenanou na výtocích po jedné minutě odtáčení by neměl být vyšší než 5 °C (větší rozdíl signalizuje nedostatečný průtok, špatně navržený systém, nedostatečnou izolaci nebo zpětný tok studené vody do teplovodního systému);

b/ ostatní technické požadavky:

- zajistit vzorkovací ventily ve všech určených místech (minimálně na přívodu vody k ohřevu a na výstupu do systému, dále je vhodné mít možnost vzorkovat vodu vracející se z cirkulace zpět do ohřevu);
- odpojit slepá, nevyužívaná potrubí
- odpojit provozně nevyužívané zásobníky vody
- opravit neprůtočné nebo málo průtočné větve teplého či studeného rozvodu
- objem skladované studené vody by neměl být větší než je běžná jednodenní spotřeba
- konstantní udržování teploty vody mezi 50-55 (60) °C v distribučních systémech teplé vody (představuje metodu nejčastěji používanou k omezení růstu legionel), pokud není aplikovaná chemická dezinfekce;
- kontinuální chlorování s počáteční dávkou volného chloru 1-2 mg/l
- k dezinfekci je možné použít také oxid chloričitý (chlordioxid), který má výhodu, že tento není tak prchavý jako chlor při vyšších teplotách a vykazuje vyšší účinnost na biofilm, nicméně má také své nevýhody: ve vnitřním vodovodu není díky své disociaci ve stálé,

homogenní koncentraci, takže jsou některé místa méně chráněna, a některým druhům potrubí jeho přítomnost škodí;

- šokové přechlorování (v případě nutnosti sanace kontaminovaného potrubí) – provádí se při teplotách pod 30 °C jednou dávkou chloru do vody (koncentrace volného reziduálního chloru by měla být 10-20 mg/l v celém systému včetně okrajových bodů; doba kontaktu 1 až 2 hodiny ve všech částech potrubí);
- teplotní šok - zajistit technicky možnost periodického zvyšování teploty teplé vody na 70 °C – 80°C (tj. cirkulaci této vody celým systémem po dobu až 3 dnů s tím, že na výtocích neklesne teplota vody pod 65 °C; odpouštění vody na jednotlivých kohoutcích či spotřebičích se provádí po dobu nejméně 5 minut, postupně, při plné teplotě); tento způsob se dnes již příliš neprovádí – docílí se tím pouze krátkodobý efekt a opět, ne všechny druhy potrubí to snáší bez poškození;
- použité materiály pro rozvody nesmí podporovat rozvoj mikroorganismů (viz ČSN EN 16421 (75 7335):2015, Vliv materiálů na vodu určenou pro lidskou spotřebu – Stimulace růstu mikroorganismů⁹);
- potrubí studeného rozvodu by mělo být izolováno a vzdáleno od teplovodních trubek a jiných rozvodů tepla, aby se zabránilo zvýšení teploty vody ve studeném rozvodu (zvýšení této teploty by nemělo být vyšší než o 2 °C);
- snaha o zajištění co nejhladšího povrchu vnitřních stěn potrubí vnitřního vodovodu;
- ochrana rozvodů proti zpětnému průtoku vody (dle ČSN EN 1717);

c/ sanitace a údržba:

- provozní řád pro provoz zařízení na ohřev a rozvody teplé vody by měl obsahovat pokyny, týkající se sanitace a údržby (pravidelné odkalování zásobníků a (vodorovného páteřového) potrubí, neboť sedimenty, kal či inkrusty ztěžují dezinfekci, brání řádné regulaci systému v tlaku, teplotě i průtoku, umožňují rozvoj a přežívání mikroflóry v rozvodech a jejich následné šíření do celého distribučního systému).

V případě, že vnitřní vodovod teplé vody nemá některé z těchto parametrů v pořádku nebo není jejich stav znám, může to signalizovat problémy s výskytem legionel v teplé vodě. V upravené podobě byl soubor těchto parametrů transformován do seznamu rizikových faktorů pro bakterie rodu *Legionella* v rozvodu teplé vody a jejich hodnocení (tabulka 4 přílohy 8 vyhlášky).

⁹ V ČR dosud takové testování materiálů potrubí používaných k distribuci pitné a teplé vody povinné není, ale vstoupí v platnost od roku 2027 spolu s novým harmonizovaným EU systémem na hodnocení výrobků ve styku s pitnou a teplou vodou.